

FICHA BIBLIOGRÁFICA DE DOCUMENTO DE OPCIÓN DE GRADO

TITULO COMPLETO		
Estudio de Factibilidad Económica y Financiera del Cultivo de Trucha Arcoíris (Oncorhynchus mykiss) en el Municipio de Aratoca - Santander		
AUTORES		
Apellidos completos	Nombres completos	
Becerra Rincón	Maria Johana	
Torres Chocontá	Sandra Viviana	
TUTOR DE TRABAJO DE GRADO		
Apellidos completos	Nombres completos	
Martínez Sarmiento	Luis Fernando	
PROGRAMA ACADÉMICO		
Nombre del programa	Tipo de programa (marque con una x)	
Contaduría Pública	Pregrado	X
	Especialización	
	Maestría	
CIUDAD	AÑO DE PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO	NÚMERO DE PÁGINAS
Bogotá	2017	77
PALABRAS CLAVES		
Español	Inglés	
Trucha Arcoíris	Rainbow trout	
Estudio de Factibilidad	Feasibility study	
Acuicultura	Aquaculture	
Colombia	Colombia	
RESUMEN (Máximo 250 palabras)		
<p>La trucha fue introducida en Colombia a finales de 1930, desde entonces se han desarrollado programas para la producción en cautiverio, de la mano con normas legales y decretos que favorecen la producción y comercialización de la misma. tanto la producción de trucha como la demanda van en aumento de manera considerable, por ello su producción representa una excelente alternativa de negocio en la actualidad; además del consumo interno, la demanda a nivel internacional, especialmente de países a quienes Colombia está exportando este producto son cada vez más positivos.</p> <p>Con esto, y considerando el potencial del país, y en especial del departamento de Santander, el objetivo central del presente trabajo de investigación ha sido evaluar la factibilidad económica y financiera de llevar a cabo un proyecto de producción y comercialización de trucha arcoíris en el municipio de Aratoca.</p> <p>El alcance de este objetivo se ha desarrollado en 4 fases. En primer lugar, un estudio de mercado del producto, en el que se caracterizó la producción nacional y departamental de trucha y los mercados que abastece y aquellos en los que participa. En segundo lugar, los aspectos técnicos de infraestructura y requerimiento para el desarrollo del proyecto, en donde se ha determinado el tamaño, las producciones anuales e insumos requeridos. En tercer lugar, se realizó una</p>		

estimación monetaria del monto de inversión necesario para llevar a cabo el montaje y puesta en marcha del cultivo, y finalmente se realizó la proyección de estados financieros con su respectiva evaluación de viabilidad económica y financiera.

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

De manera complementaria, garantizo (garantizamos) en mi (nuestra) calidad de estudiante (s) y por ende autor (es) exclusivo (s), que la Tesis o Trabajo de Grado, Plan de Negocio o Estudio de Caso en cuestión, es producto de mi (nuestra) plena autoría, de mi (nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy (somos) el (los) único (s) titular (es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado, Plan de Negocio o Estudio de Caso es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Fundación Universitaria Empresarial de la Cámara de Comercio de Bogotá - Uniempresarial, por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

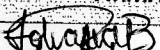
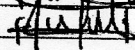
De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982, "El autor tendrá sobre su obra un derecho perpetuo, inalienable, e irrenunciable", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Fundación Universitaria Empresarial de la Cámara de Comercio de Bogotá - Uniempresarial, está en la obligación de respetarlos y hacerlos respetar, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: Información Confidencial:

Esta Tesis o Trabajo de Grado, Plan de Negocio o Estudio de Caso contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de una investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

Si ☐ No ☒

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), a continuación, tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

NOMBRE COMPLETO	No. del documento de Identidad	FIRMA
Maria Johana Becerra Rincón	52.847.952	
Sandra Viviana Torres Chocontá	1.030.591.982	

FACULTAD: Ciencias Económicas y Administrativas

PROGRAMA: Contaduría Pública



Uniempresarial

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA EMPRESARIAL
DE LA CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ

Estudio de Factibilidad Económica y Financiera del Cultivo de Trucha Arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) en el Municipio de Aratoca - Santander

María Johana Becerra Rincón

Sandra Viviana Torres Chocontá

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar por el título de:

Contador Público

Bogotá, D.C., Colombia.

2017

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado.

Firma del jurado.

Firma del Jurado.

Bogotá, D.C., 12 de mayo de 2017.

Tabla de Contenido

	Pág.
Glosario.....	8
Resumen	9
Introducción.....	10
Problema de Investigación.....	11
Formulación del problema	12
Objetivos.....	14
Objetivo General	14
Objetivos Específicos.....	14
Justificación	15
Marco Referencial	17
Marco contextual	17
Antecedentes.....	17
Contexto del municipio de Aratoca.....	21
Marco teórico.....	27
Características biológicas.....	27
Alimentación.....	27
Reproducción	28
Hábitat	28
Adaptación	29
Insumos	29
Ventajas de la especie como cultivo	30
Características del recurso hídrico	30

Etapas para el cultivo de trucha arcoíris	31
Marco conceptual	35
Acuicultura.....	35
Marco Legal.....	39
Institucionalidad legal de acuicultura.....	39
Metodología.....	42
Tipo de investigación	42
Diseño metodológico	42
Fuentes de información.....	43
Manejo de la información	43
Análisis de la información	44
Hallazgos y Desarrollo.....	46
Estudio de mercado	46
Aspectos técnicos de infraestructura y requerimientos.....	48
Estimación del monto de inversión	50
Ingresos	50
Egresos.....	51
Políticas de capital de trabajo	58
Estados financieros proyectados	58
Balance General.....	58
Estado de Resultados.....	59
Flujo de caja.....	60
Covenats.....	62
Evaluación financiera.....	63

Valor Presente Neto (VPN)	63
Tasa Interna de Retorno (TIR).....	64
Conclusiones	65
A nivel de mercado	65
A nivel técnico.....	65
A nivel económico y financiero	66
Bibliografía	68

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Subdivisión de veredas del Municipio de Aratoca	21
Tabla 2. Tenencia de la tierra en Aratoca	26
Tabla 3. Clasificación de la acuicultura	37
Tabla 8 Tamaño del proyecto, zona Rosas	48
Tabla 9 Tamaño del proyecto, zona Girasoles	49
Tabla 10. Producción anual (Kilos)	49
Tabla 11. Estanques para el proyecto	50
Tabla 12. Precio de venta proyectado	51
Tabla 13. Alimento necesario para 10.000 peces en toda su crianza	51
Tabla 14. Activos fijos	53
Tabla 15. Costo de estanques	56
Tabla 16. Gastos financieros	57
Tabla 17. Políticas de capital de trabajo	58
Tabla 18. Balance General	59
Tabla 19. Estado de Resultados	60
Tabla 20. Flujo de Caja	61
Tabla 21. Covenats	62
Tabla 22. Cálculo del Valor Presente Neto	63

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Mapa geográfico de Aratoca	22
Figura 3. Producción nacional de trucha arcoíris, 1971-2008.....	47
Figura 4. Departamentos productores de trucha en Colombia.	47
Figura 5. Participación departamental en la producción de trucha arcoíris.	48
Figura 6. Precio de venta (\$/kg) registrado en el 2016.....	50
Figura 7. Ebitda	62

Glosario

Acuicultura: Cultivo de especies acuáticas como peces, moluscos, crustáceos y plantas, en agua dulce o salada, a través de técnicas apropiadas en ambientes naturales o artificiales, y generalmente bajo control.

Agropecuario: Adjetivo usado para hacer referencia a algún tipo de actividad económica basada en la producción de alimentos, bien sea de origen animal o vegetal.

Alevines: Son las crías de peces recién nacidas, las cuales han salido huevo y comenzado a alimentarse, comprendiendo la etapa desde larva a adulto.

Biomasa: Es la suma total de la materia de un conjunto de organismos que viven en un ecosistema determinado. Generalmente se expresa en peso por unidad de área o volumen.

Bovino: Referente a animales de ganadería como vacas, toros o bueyes que han sido domesticados por el ser humano para su producción y aprovechamiento, a través de la producción de leche, carne y piel.

Canal: Cuerpo de cualquier animal de abasto público o para consumo humano, sacrificado y eviscerado.

Conversión de alimento: es la relación que existe entre la cantidad de alimento que requiere un animal para ganar una unidad de peso, la cual puede expresarse en kilos o libras.

Desove: Se denomina así a la puesta de huevos que efectúan las hembras de especies de peces o de anfibios.

Ejemplar: Animal seleccionado que se destaca por sus características superiores en peso, tamaño, genética y otras cualidades de interés productivo.

Ovas: Se denomina así al conjunto de huevos de algunas especies de peces.

Pecuario: Relativo a la producción animal, consistente en la crianza de ciertas especies (bovinos, caprinos, aves, porcinos, piscícolas) para su aprovechamiento económico en la obtención de productos como carne, leche, huevos y piel.

Resumen

La trucha fue introducida en Colombia a finales de 1930, desde entonces se han desarrollado programas para la producción en cautiverio, de la mano con normas legales y decretos que favorecen la producción y comercialización de la misma. tanto la producción de trucha como la demanda van en aumento de manera considerable, por ello su producción representa una excelente alternativa de negocio en la actualidad; además del consumo interno, la demanda a nivel internacional, especialmente de países a quienes Colombia está exportando este producto son cada vez más positivos.

Con esto, y considerando el potencial del país, y en especial del departamento de Santander, el objetivo central del presente trabajo de investigación ha sido evaluar la factibilidad económica y financiera de llevar a cabo un proyecto de producción y comercialización de trucha arcoíris en el municipio de Aratoca, departamento de Santander.

El alcance de este objetivo se ha desarrollado en 4 fases. En primer lugar, un estudio de mercado y comercialización del producto, en el que se caracterizó la producción nacional y departamental de trucha y los mercados que abastece y aquellos en los que participa. En segundo lugar, los aspectos técnicos de infraestructura y requerimiento para el desarrollo del proyecto, en donde se ha determinado el tamaño del mismo, las producciones anuales y los insumos requeridos. En tercer lugar, se realizó una estimación monetaria del monto de inversión necesario para llevar a cabo el montaje y puesta en marcha del cultivo, y finalmente se realizó la proyección de estados financieros con su respectiva evaluación de viabilidad económica y financiera.

Palabras clave: Trucha Arcoíris, Estudio de Factibilidad, Acuicultura, Colombia.

Introducción

La acuicultura comprende la explotación y manejo de organismos acuáticos tanto de agua dulce como salada, en la cual se incluyen peces, crustáceos, moluscos y algunas plantas. En el caso de explotación de trucha arcoíris implica el proceso de cría o cultivo de la misma con el fin de optimizar la producción y asegurar la conservación de la especie, contrario a la pesca tradicional, la cual implica la extracción de peces por medio de la captura en su medio natural. Esta labor se puede comparar con actividades agrícolas, pues da lugar a la existencia de derechos de propiedad sobre estos animales ya que son reproducidos y criados de manera controlada.

La actividad de acuicultura está enmarcada por muchos beneficios a nivel económico, social y cultural, por ello este sector es de amplio interés en la economía mundial. A lo largo de 10 años se ha multiplicado, debido a la necesidad nutricional de las personas alrededor del mundo por una parte y por otra parte gracias a la utilidad económica como incentivo a los productores de peces.

Considerando este marco de ideas, el presente trabajo trata sobre el estudio de factibilidad económica y financiera para llevar a cabo un proyecto de producción y comercialización de trucha arcoíris en el municipio de Aratoca, Santander.

El desarrollo de este trabajo se divide en: problema de investigación, en donde se identifica la problemática a abordar respecto a la producción de trucha en el departamento de Santander, su potencial acuícola y las necesidades del desarrollo de actividades productivas restables para sus habitantes; objetivos de investigación, en donde se especifica el estudio de factibilidad económica y financiera para llevar a cabo un proyecto de producción y comercialización de trucha arcoíris en el municipio de Aratoca, Santander; justificación, en la que se resalta la relevancia del trabajo nivel teórico, metodológico, práctico y social; marco referencial, en el que se presentan antecedentes investigativos, el marco contextual sobre el cual se desarrolla el proyecto, marco teórico sobre la explotación de trucha arcoíris y el marco legal; la metodología de investigación abarcada en el estudio; hallazgos y desarrollo, en donde se desarrollan los objetivos de este trabajo que abarca estudio de mercado, aspectos técnicos de infraestructura, estimación del monto de inversión, proyección de estados financieros y evaluación financiera; y finalmente se presentan las conclusiones de la investigación.

Problema de Investigación

América latina es una región con gran potencial para el crecimiento y desarrollo de la acuicultura debido a las ventajas climáticas que posee. Colombia está en el grupo de países que está incrementando la participación en este sector, el cual está involucrado en el Plan de Nacional de Desarrollo, pues el Gobierno reconoce el amplio potencial de los recursos naturales del territorio colombiano, lo cual representa beneficios y ventajas competitivas productivas para el país (Aunap, 2014).

Teniendo en cuenta el crecimiento de la demanda del sector de pescado se plantea la posibilidad de llevar a cabo proyectos de acuicultura, como lo es en este caso del cultivo de trucha arcoíris, la cual da respuesta a necesidades nutricionales de la población y crecimiento económico para el país. El 23 de febrero de 2016 el ministro de agricultura Aurelio Iragorri Valencia, informó que Colombia se consolidó como el segundo país exportador de trucha a Estados Unidos, afirmando:

Con el empuje que le hemos dado al sector, en el último año crecimos 30% en toneladas y 33% en valor de exportaciones de tilapia y trucha; con lo cual, nos ratificamos como el segundo proveedor de filetes frescos a Estados Unidos (Miniagricultura, 2016, párr. 2).

Con lo anterior, desde el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural se han venido promoviendo el desarrollo de proyectos piscícolas con aportes de innovación y valor agregado enfocados en inocuidad, bienestar animal, desarrollo social y comportamiento ambiental, buscando aumentar el número de granjas productoras certificadas.

Ahora bien, de acuerdo al *Diagnóstico del estado de la Acuicultura en Colombia* (AUNAP-FAO, 2013), se rescatan algunas fortalezas, oportunidades y retos del sector, tales como: fortaleza, “existencia de programas de apoyo y fomento a proyectos productivos gubernamentales con enfoque preferencial para pequeños productores (AUNAP-FAO, 2013, p. 156); oportunidad, “posibilidad de aprovechar los créditos de Finagro y otros apoyos económicos gubernamentales como son el Incentivo a la Capitalización Rural (ICR), el Fondo Agropecuario de Garantías (FAG), el programa Desarrollo Rural con Equidad (DRE), la Bolsa Nacional Agropecuaria (BNA) y otros programas de inversiones públicas (AUNAP-FAO, 2013, p. 157); y reto, “baja rentabilidad de las unidades productivas, lo que propicia el abandono de la actividad y a migración a zonas urbanas” (AUNAP-FAO, 2013, p. 157).

Con lo anterior se aprecia que en el sector acuícola es necesario el desarrollo de estudios que permitan evaluar la factibilidad o viabilidad del establecimiento de proyectos piscícolas, de modo que permitan el acceso a programas de apoyo, fuentes de crédito y que las producciones sean rentables para los piscicultores.

A pesar de que otros departamentos como Cauca, Boyacá y Antioquia son los que lideran la producción de trucha en el país, Santander y Norte de Santander son reconocidos por su riqueza hídrica, sumado a la condiciones climáticas que permiten la producción de especies diversas (Aunap, 2016), guardando un potencial importante para la producción de 15.000 a 20.000 toneladas de pescado al año; sin embargo, la participación de este departamento en la producción acuícola es apenas del 2% (Arbeláez, 2011), lo que invita al desarrollo de proyectos piscícolas que permitan aprovechar las potencialidades que brindan estos territorios.

En atención a lo anterior, el interés del sector rural del departamento de Santander -entre ellos el municipio de Aratoca- por el desarrollo de proyectos piscícolas se ha visto en aumento, y requiere, como ya se ha mencionado, trabajos de investigación que permitan analizar la factibilidad de proyectos de producción y así poder acceder a apoyos institucionales para el establecimiento de unidades productivas rentables. En este punto valga resaltar el clima frío de Aratoca (19°C) y la disponibilidad de las aguas del río Chicamocha y Cantabara, condiciones propicias para el desarrollo de cultivos de trucha arcoíris.

Formulación del problema

Con lo anterior, a través del presente trabajo de investigación se busca dar respuesta al siguiente cuestionamiento: ¿Desde el punto de vista económico y financiero, es viable el desarrollo de un proyecto de producción y comercialización piscícola de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) en el municipio de Aratoca, departamento de Santander?

El anterior interrogante se ha sistematizado de la siguiente manera:

- ¿Cuál es la situación del mercado y comercialización para el producto?
- ¿Cuáles son los aspectos técnicos de infraestructura y requerimientos para el desarrollo del proyecto?
- ¿Cuál es el monto de inversión necesario para llevar a cabo el montaje de cultivo de trucha?

- ¿Cuál es la proyección de estados financieros con su respectiva evaluación de viabilidad económica y financiera con base a los indicadores financieros como el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y beneficio antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones (EBITDA, por sus iniciales en inglés)?

Objetivos

Objetivo General

Evaluar la factibilidad económica y financiera de un proyecto de producción y comercialización de Trucha Arcoíris en el municipio de Aratoca, departamento de Santander.

Objetivos Específicos

- Desarrollar el estudio de mercado y comercialización para el producto.
- Determinar los aspectos técnicos de infraestructura y requerimientos para el desarrollo del proyecto.
- Estimar el monto de inversión necesario para llevar a cabo el montaje de cultivo de trucha.
- Realizar una proyección de estados financieros con su respectiva evaluación de viabilidad económica y financiera con base a los indicadores financieros como el VPN, la TIR, EBITDA.

Justificación

En Colombia, la actividad acuícola presenta cifras muy positivas en comparación con otras actividades pecuarias como la avicultura, porcicultura y ganadería. De acuerdo al informe de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (Aunad), el crecimiento anual del sector fue del 13% en los últimos 27 años, el cual se concentra especialmente en la mediana y pequeña empresa. A pesar de esto, y aun cuando dicho crecimiento supera las demás actividades agropecuarias, el avance de la acuicultura del país ha sido desordenada, carente de planificación, en donde los productores no cuentan con estudios que permitan determinar la viabilidad de su negocio (Merino, Bonilla, & Bages, 2013).

Ahora bien, es preciso hacer mención del potencial acuícola del departamento de Santander, el cual cuenta con una riqueza hídrica mayor a la de otros departamentos que lideran la producción pesquera del país (gracias a su localización en la Cordillera Oriental, pertenece a las cuencas del río Magdalena y Arauca) sumado a las condiciones climáticas apropiadas para la producción de peces de diferentes especies, entre otros la trucha, lo que brinda la oportunidad de producir hasta 20.000 toneladas de pescado anuales (Aunap, 2016).

En línea con lo descrito, el desarrollo del presente trabajo de investigación adquiere relevancia al nivel teórico, metodológico, práctico y social, lo cual se expone a continuación.

En primer lugar, el aporte teórico de este trabajo reside en que su desarrollo permite investigar el modelo de producción acuícola aplicable al municipio de Aratoca, Santander, el cual puede ser replicado en diversas fincas del municipio y en otros territorios con similares condiciones y características geográficas y sociales. Igualmente, este estudio permite contrastar la manera como el modelo teórico de la producción de Trucha Arcoíris y su cadena productiva es plasmado en la realidad de un municipio como Aratoca, Santander, lo cual se hace a través del reconocimiento del entorno del mencionado territorio y las condiciones con las que cuenta para el desarrollo de proyectos piscícolas, especialmente, la producción de Trucha Arcoíris.

En segundo lugar, la relevancia metodológica de este estudio de factibilidad reside en el ejercicio del reconocimiento de las características del mercado de la Trucha Arcoíris, se hace un estudio legal respecto a las normas y leyes que aplican en Colombia para el cultivo y comercialización de la especie y se ejecuta un estudio y evaluación financiera que permite

determinar la factibilidad del desarrollo de un proyecto acuícola en el municipio de Aratoca, Santander.

En tercer lugar, la relevancia práctica y social de este trabajo reside en que, tras un ejercicio de observación directa en el municipio, se encontró que varias unidades familiares del sector rural del municipio de Aratoca han expresado especial interés por el desarrollo de proyectos piscícolas, los cuales han sido recomendados por profesionales del área agropecuaria que asesoran diferentes fincas en el sector, quienes junto con los campesinos han visto las cualidades y características del municipio como óptimas para el desarrollo de la producción de trucha arcoíris. Por lo tanto, este trabajo se sirve como herramienta guía para pequeños y medianos campesinos o empresarios de este y otros municipios o territorios similares de Santander para estudiar la posibilidad de desarrollar proyectos orientados a la explotación de Trucha Arcoíris, determinando así la factibilidad económica y financiera de dicha actividad, y considerando la posibilidad de organizarse para su desarrollo y/o obtener recursos de financiación a través de distintas instituciones y programas de departamentales y nacionales.

Como relevancia general, es importante señalar que el desarrollo de este trabajo resalta que la producción piscícola se está convirtiendo en una de las explotaciones a nivel pecuario más rentable debido a su fácil cultivo, manejo y alimentación económica. Así entonces, este trabajo permite visibilizar la acuicultura como una alternativa importante en el desarrollo económico del país, pues su crecimiento se encuentra en aumento; además, es una propuesta de valor en el cuidado del medio ambiente puesto que se disminuye la obtención de peces de su medio natural por extracción, lo cual genera la extinción de algunas especies. Además la acuicultura promueve el empleo de la población rural.

Marco Referencial

Marco contextual

Antecedentes

Tendiendo el problema de investigación que en este escrito se resuelve, en el presente apartado se exponen algunos trabajos de viabilidad y factibilidad económico-financiera de proyectos de producción de trucha arcoíris y otras especies acuícolas desarrollados en Colombia, los cuales han servido como referentes para el desarrollo de este trabajo de investigación y la discusión de resultados en el ejercicio de la comparación de resultados.

El trabajo titulado *Estudio y análisis para la conformación y operación de cadena productiva de trucha arcoíris (Oncorichs mīkys) en el municipio de Chinavita –Boyacá* (Acevedo, 2008), realizó un análisis técnico y financiero del sistema de comercialización de la cadena productiva de trucha arcoíris en Chinavita. En el marco de actividades de observación, en este estudio se encontró que:

En promedio, cada familia, sin técnicas apropiadas, con cultivos de auto subsistencia, produce actualmente 250 libras al año, por un valor de \$1.125.000, de los cuales 85% se les va en gastos (\$1.325.000) quedándoles una ganancia de aproximadamente \$200.000, cifra irrisoria y que no representa ingresos que contribuyan al mejoramiento de un nivel de vida por el desempeño de la actividad piscícola (Acevedo, 2008, p. 64)

Con lo anterior, se encontró que en el municipio de Chinavita, los cultivadores de trucha no ejercen control técnico ni financiero sobre su actividad, de modo que no tienen certeza del nivel de ingresos y gastos de sus producciones. Con lo anterior, el estudio de factibilidad elaborado consideró la mejora de las instalaciones productivas en las unidades familiares, considerando una producción de 1.200 kilos en el primer año, 2.400 kilos el segundo año y 3.600 kilos el tercer año en cada unidad familiar. Este estudio se hizo para un total de 20 unidades en el primer y segundo año y 36 unidades familiares en el tercer año (Acevedo, 2008).

En los resultados de análisis técnico y financiero del trabajo de Acevedo se obtuvo: el punto de equilibrio del proyecto se logra tras la venta de 22.000 kilos de trucha anuales; el VPN es positivo, generando una riqueza adicional de \$218.436.137 en comparación con la que se obtendría al invertir en otra alternativa comercial, por cuanto el proyecto ofrece un rendimiento por encima

del 20%, lo que hace el proyecto rentable; y sin acudir a financiamiento, el proyecto presenta una TIR de 145,44%, lo que lo hace financieramente rentable (Acevedo, 2008).

En la investigación desarrollada por Andrés Manuel Arboleda Bernal, titulada *Estudio de la viabilidad del plan de negocios para un proyecto piscícola rentable en el Valle del Cauca* (2009), se analizó la factibilidad técnica y financiera para un proyecto de producción de tilapia o mojarra en Jamundí, Valle del Cauca. Las especificaciones del proyecto contemplan los procesos de levante y ceba de los peces. En primer lugar, para el proceso de levante se consideraron un total de 2.200 m² con densidad de 14 peces por m². En segundo lugar, para el proceso de ceba definitiva se consideraron 6.200 m² con densidad de 4,2 peces por m² (Arboleda, 2009).

Esta investigación fue proyectada a 10 años, y en sus resultados se obtuvo que: la recuperación de la inversión se presenta a los 2 años y nueve meses de la puesta en marcha del proyecto; el VPN es de \$1.205.095.755; la TIR es del 41%; la relación beneficio-costos es de 188,4%; y el margen neto del proyecto es del 27%. Con esto, la factibilidad del proyecto planteado se consideró positiva (Arboleda, 2009).

En el trabajo de grado titulado *Estudio de factibilidad para la creación de una empresa acuícola de especies de agua dulce, en clima templado o cálido* (Cely, 2012), la autora estudió la viabilidad de un proyecto para el cultivo de tilapia, cachama y bocachico en etapa de levante y engorde y su comercialización. El tamaño del proyecto contempla 12 estanques de agua, de los cuales uno es para la recepción de alevinos, otro como reservorio de agua y los 10 restantes para el cultivo y cosecha de los peces, con un total de 4.200 m². La especie principal elegida para los primeros tres años de este proyecto fue la tilapia, y para los años posteriores se incluyeron la cachama blanca y el bocachico como especies secundarias. Las proyecciones se hicieron a 5 años (Cely, 2012).

En los resultados del trabajo de Cely se obtuvo: VPN de \$-56.351.299, lo que indicó que este proyecto no maximiza la inversión del productor, sino que por el contrario le genera pérdida económica; la TIR calculada a los 5 años del proyecto fue de -16,55%, la cual es menor en comparación a la tasa de descuento, calculada en 13,99%, lo que hace no viable este proyecto; respecto al periodo de recuperación de la inversión – PIR, se encontró que durante los 5 años proyectados no se lograría cubrir el monto de inversión, sin embargo, se anota que entre los años 3 y 5 el flujo de efectivo se muestra en aumento, y la continuación de esta tendencia permitiría que

la inversión se recuperara entre los años 6 y 7, por lo cual, se afirma que a corto y mediano plazo el proyecto no resulta atractivo (Cely, 2012).

Otro estudio de referencia es el titulado *Estudio de factibilidad para el montaje de una granja productora de alevinos de Yamú (Brycon siebenthalae) en el municipio de San Martín, departamento del Meta, Colombia* (García & Gordillo, 2006). Este proyecto plantea la producción de alevinos de Yamú con una longitud de talla entre los 2 y 4 cm, para venderlos pie de levante y ceiba a otras granjas piscícolas.

El proyecto se planteó a 5 años, con una producción de 180.000 alevinos el primer año, con un aumento gradual hasta lograr 220.000 alevinos en el año 5. Para esto se ha considerado un estanque de reproducción alevina con un área de 673 m², tres estanques de 450 m² para actividades de larvicultura y alevinaje, con lo cual se tendría un espejo de agua total de 2.023 m² (García & Gordillo, 2006).

Los resultados de este proyecto arrojaron: un VPN de \$3.292.697, lo que refleja viabilidad financiera; una TIR de 28%, la cual se reinvierte en el mismo proyecto; y una relación beneficio-costos que refleja un resultado de 1,05 a las veces de los beneficios descontados al valor presente sobre los costos actualizados. La conclusión de este estudio es que el proyecto analizado es financiera y económicamente viable para el inversionista (García & Gordillo, 2006).

En el artículo titulado *Viabilidad de una truchificadora como alternativa de producción sostenible en la zona del páramo de Letras, Caldas y Tolima, Colombia* (Lopez, Buitrago, & Reyes, 2007), se presentan los resultados de investigación de alternativas de producción piscícola para el territorio en mención. La evaluación el proyecto se realizó en dólares, con un tipo de cambio de \$2.100/1US\$ y con una Tasa de Interés de Oportunidad de 7,14%. El tamaño del proyecto contempla una producción mensual de 1.950 truchas, para lo cual se estimaron en total de diez estanques de agua.

Tras realizar una proyección a diez años, Lopez, Buitrago, y Reyes obtuvieron los siguientes resultados: el punto de equilibrio en volumen se obtiene cuando se producen 4.423 Kg anuales; en la cuantificación del flujo de fondos sin financiación se encontró que el VNP es de US\$12.544,80, la TIR es de 15%, siendo mayor a la Tasa de Oportunidad (7,14%). Estos datos permitieron establecer la conveniencia del desarrollo del proyecto sin financiación. Por otra parte,

el desarrollo del proyecto con la obtención de un crédito de US\$10.528,80, a una tasa anual del 11%, en un periodo de 5 años y con un periodo de gracia de un año arroja una rentabilidad menor a causa de los altos costos financieros, con un VPN de US\$985,50 y TIR de 8% (Lopez et al, 2007).

En el trabajo titulado *Factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de tilapia roja (Oreochromis sp) ubicada en la granja de Guatiguara, municipio de Piedecuesta, departamento de Santander* (Mancilla & Cáceres, 2012), los autores desarrollaron, entre otros, un estudio financiero por medio del cual evaluaron la viabilidad y factibilidad económica de un proyecto de producción y comercialización de tilapia roja.

La capacidad del proyecto evaluado se consideró en un área total de 1000 m² con 10 estanques, en donde se llevarían a cabo las fases de siembra, levante, pre-engorde y engorde. La proyección fue hecha a 5 años, con una producción de 7.796 kg en el segundo año y 9.214 kg anuales en los años tercero, cuarto y quinto (Mancilla & Cáceres, 2012).

Los resultados de la evaluación financiera del proyecto arrojaron un VPN de \$13.873.435 presentado un rendimiento superior de la inversión respecto al interés de oportunidad, y una TIR del 29%, la cual también supera la tasa de oportunidad. Con lo anterior se concluyó que el proyecto evaluado es factible y viable para el inversionista (Mancilla & Cáceres, 2012).

Por último, en la investigación *Viabilidad y factibilidad de una empresa piscícola en el municipio de Dosquebradas, Risaralda*, desarrollada por Martínez y Valencia (2016), las autoras estudiaron un proyecto de producción de tilapia roja en el mencionado territorio efectuando un análisis financiero con proyección a cinco años. El tamaño del proyecto contempló en área 221 m² para la instalación de unidades productivas, para una producción de 1.187 kilos mensuales, con 3.392 peces. En los resultados financieros de este trabajo se determinó un VPN de \$8.634.862 y una TIR del 46%, la cual es superior a la tasa de oportunidad, por lo que se concluyó que el proyecto es viable y factible para el inversionista.

En conclusión, de acuerdo a todos los trabajos referenciados, a excepción de uno, se tiene que el desarrollo de proyectos piscícolas es factible en el país, arrojando TIR que varían entre el 8 al 145,44%, según la especie a manejar, el tamaño de la explotación y el nivel de intensidad de la misma.

Contexto del municipio de Aratoca

El presente apartado se ha dedicado para la contextualización de municipio de Aratoca en el departamento de Santander. En línea con el tema sobre el cual se centra este trabajo de investigación, a continuación se presenta un reconocimiento físico el territorio, las características de su población, análisis del sector agropecuario y calidad de fuentes de agua, las cuales servirían para el desarrollo del proyecto acuícola que en este documento se plantea. La información aquí presentada se basa en el documento del Plan de Desarrollo Municipal 2016-2019 (Corredor, 2016).

Reconocimiento del territorio

El municipio de Aratoca se encuentra ubicado en el departamento de Santander y pertenece a la provincia de Guanentina. En total, la cabecera municipal comprende una extensión total de 20,35 hectáreas, las cuales comprenden 368 predios, los cuales se dividen en 16 barrios que son: “Brisas, el Hoyo, Asovenir, el Picacho, El Ramal, Luis Carlos Galán, Lomita, El Centro, La Cuerva, Cuatro Esquinas, San Rafael, Zulia, Miraflores, Morrórico, Terrazas y Bellavista (Corredor, 2016, p. 27). Por otro lado, el sector rural de Aratoca comprende una extensión total de 16.340,08 hectáreas divididas en 4 veredas, con un total de 1.177 predios. En la siguiente tabla se presenta la subdivisión de las veredas del municipio en mención:

Tabla 1. Subdivisión de veredas del Municipio de Aratoca

Vereda	Sector
San Antonio	El Curo, San Antonio Bajo, El Hoyo, San Antonio Alto, Chiflas, Caucaya y Santa Lucía.
Cantabara	La Palma, Quebrada Honda, San Miguel, Barinas, Cantabarita, y la Aguada.
Clavellinas	Corregidor, Campamento, La Laja, San Ignacio, Arapiri, Manchego, Cruz de Piedra, La Mesa, La Tomas San Carlos, El Potrero, Tres Puertas y El Palmar.
San Pedro	Tortumos, La Palmita, Palo Blanco, Pantano, El Pation.

Fuente: (Corredor, 2016, p. 28)

Los límites geográficos del municipio son:

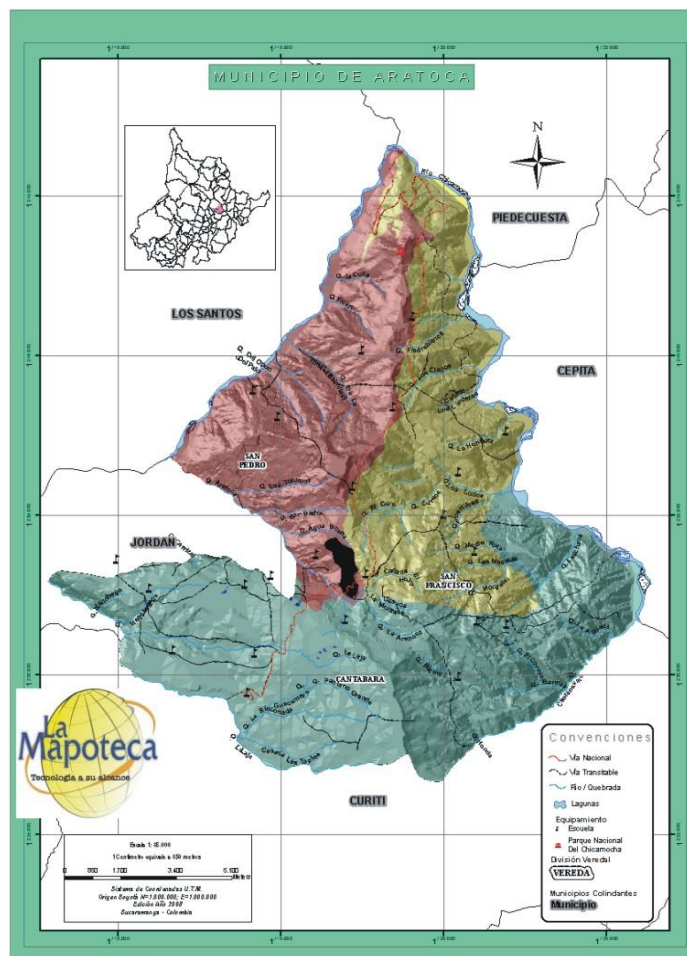
Norte: con los municipios de Piedecuesta y Los Santos, definido naturalmente por el recorrido del Río Chicamocha.

Sur: con el municipio de Curití, delimitado por las quebradas La Honda, Cantabara y La Laja.

Oriente: con el municipio de Cepitá, delimitado por el río Chicamocha.

Occidente: Con los municipios de los Santos y Jordán (Corredor, 2016, p. 28).

Figura 1. Mapa geográfico de Aratoca



Fuente: (Corredor, 2016, p. 28).

Datos generales del municipio

Otros datos generales del municipio son (Corredor, 2016):

- Extensión total: 16.360 Km².
- Extensión área urbana: 4.000 Km².
- Extensión área rural: 12.360 Km².
- Altitud mínima de la cabecera municipal: 500 m.s.n.m.
- Altitud máxima de la cabecera municipal: 2.200 m.s.n.m.
- Temperatura media mínima: 16°C.
- Temperatura media máxima: 26°C.
- Temperatura promedio: 19°C.
- Distancia a la ciudad de Bucaramanga: 71 Km

Topografía

En cuanto a la topografía del municipio, se caracteriza un modelo de alto relieve con alturas hasta los 2.200 m.s.n.m. en la meseta de San Pedro. Se destaca especialmente las formaciones de montañas que se extienden en el alto de San Sebastián, la Meseta de Jeridas y la Loma de Las Mulas, que es de donde se origina y proviene el sistema hídrico departamental.

Hidrografía

Lo que respecta a la hidrografía, se tiene la cuenca del Río Chicamocha, en el cual convergen los caudales de quebradas importantes como la Arenosa, Montaña, Guacamaya, Aguaban, Quinta, Onda y Tomita, las cuales cuentan con caudales permanentes más otras que se forman en temporadas de lluvia. Es de anotar que el municipio no cuenta con otras fuentes de recursos hídricos tales como lagunas, nevados, ciénagas o páramos.

Clima

El clima del municipio se caracteriza por ser de tipo medio, con temperaturas que oscilan entre los 18 y 24°C en un 80% del territorio; clima frío, con temperaturas promedio entre los 12 y 18 °C en un 5% del territorio; y clima cálido en el 15% del territorio

municipal, correspondiente a la zona del Cañón de Chicamocha, con temperaturas promedio de 24°C.

El municipio cuenta con un total de 8.312 habitantes, de los cuales el 29,29% (2.435) habitan en el casco urbano y 70,71% (5.877) habitan en veredas. De acuerdo a las proyecciones del Dane, el 53,68% de habitantes son hombres y el 46,32% son mujeres (Corredor, 2016).

Servicio de acueducto

En abril de 2015 el municipio fue certificado en agua potable. La tasa de cobertura del servicio es del 57% de acuerdo a cifras reportadas por el Dane. La cabecera municipal es surtida por dos acueductos municipales que son la Arenosa y la Quinta, además del acueducto comunal. Estos se localizan en la parte alta del municipio, surtiendo todos los sectores del área urbana con buena presión. Por otra parte, las partes altas de Miraflores y Zulia son abastecidas de la conducción de la Guacamaya, contando con una presión menor en el suministro a razón de que la cota de servicio es casi igual al tanque de abastecimiento (Corredor, 2016).

Las fortalezas del servicio de acueducto del municipio están en: una cobertura total de redes al nivel urbano, las cuales no presentan restricciones en cuanto a cantidad del recurso hídrico; la cobertura de la red rural es del 35,1%; la buena presión con la que se surte el agua; fuentes de abastecimiento suficientes, los acueductos tienen una alta capacidad de almacenamiento y tratamiento y la calidad de agua es apta para el consumo humano (Corredor, 2016).

Como debilidades del servicio de acueducto se resaltan: limitantes en cobertura del servicio en zonas con potencial de desarrollo urbano; los sectores altos de la cabecera municipal reciben el líquido sin ningún tipo de tratamiento; el 66% de las viviendas rurales presentan escasez del líquido para uso doméstico y el 64,9 % no cuentan con acueducto veredal; los acueductos veredales no cuentan con planta de tratamiento y se calcula un déficit teórico de 3.330 m³ (Corredor, 2016).

Estructura vial

El municipio de Aratoca cuenta con un total de 236 Km de red vial, la cual permite comunicación terrestre entre el 100% de las veredas y respectivos sectores. Se cuenta así con la vía troncal central, vías urbanas y vías rurales.

En primer lugar, la vía troncal central atraviesa al municipio de Aratoca de sur a norte, y en ella se moviliza el flujo de carga del interior del país a la zona costera, así como también se presenta el tránsito vehicular proveniente o con destino a Boyacá, Cundinamarca, norte y occidente del país (Corredor, 2016).

En segundo lugar, las vías urbanas comprenden la vía principal municipal y vías secundarias que conectan la zona urbana con el perímetro municipal. En términos generales las vías urbanas se presentan en buen estado y pavimentadas, solo un bajo porcentaje están sin pavimentar o no cuentan con andenes o sardineles (Corredor, 2016).

Por último, las vías rurales tienen una cobertura del 95%, facilitando la comunicación entre veredas y cabecera del municipio, lo que integra las áreas de producción y consumo. El 100% de estas vías están sin pavimentar, tampoco cuentan con sistemas de drenaje ni estructuras de contención de escorrentías laterales. Es de anotar que estas vías requieren de mantenimiento permanente.

Aspecto laboral

Sobre este aspecto, valga citar:

En general, la problemática de la economía del municipio de Aratoca radica principalmente en el desempeño de las actividades económicas y el nivel de los sistemas productivos. Las principales causas de soportar una débil economía radican en el hecho de que todas las actividades económicas se caracterizan por los bajos niveles de rentabilidad, entregando al mercado productos con escaso valor agregado o cierre de cadenas productivas (Corredor, 2016, p. 35).

Sumado a esto, se presenta el difícil acceso de la población para adquirir factores de producción tales como tecnología, tierra y capital de trabajo; dificultad con la capacidad técnica operativa de la población por la baja escolaridad y falta de especialización de la mano de obra; la baja fertilidad de la tierra; recursos de capital limitados y baja competitividad por el incipiente uso de la tecnología.

Producción agropecuaria

En Aratoca, las condiciones climáticas permiten a los campesinos la producción de café, frijol, yuca, plátano, maíz y fique. El 10% de las tierras están dedicadas a estos cultivos, mientras

un 20% a la siembra de pastos de distintas variedades. La tenencia de la tierra se da tal como se expone en la siguiente tabla.

Tabla 2. Tenencia de la tierra en Aratoca

Hectáreas	Total predios	Porcentaje
> 5 ha	670	59,18%
5 a 10 ha	195	17,22%
10 a 20 ha	148	13,07%
< 20 ha	119	10,51%

Fuente: (Corredor, 2016).

En cuanto a la producción pecuaria, en el municipio se destacan las actividades de cría de ganado bovino, caprino y en menor medida el ganado porcino y avicultura. No se destaca el sector piscicultor o acuícola. El total de hectáreas dedicadas a este propósito pecuario es de 3.140 en pastos, y 3.360 en capricultura extensiva (Corredor, 2016).

Marco teórico

A continuación, se exponen los aspectos relacionados con la especie de Trucha Arcoíris, los insumos, la reproducción y demás características básicas para el desarrollo de su cultivo.

Características biológicas de la Trucha Arcoiris

La Trucha Arcoíris se caracteriza por ser un pez de color gris con franjas de color verdes, rojas o azules, presentando escamas delgadas plateadas en todo su cuerpo, las cuales con el agua y el sol dan origen a múltiples colores, razón por la cual se le conoce popularmente como "Trucha Arcoíris" (Antamina, 2010).

En granjas de producción, las truchas arcoíris pueden llegar a alcanzar un tamaño promedio de 40 a 60 cm; aunque algunas son un poco más grandes y su peso puede ser de 300 a 400 gr; sin embargo, se han reportado especímenes de hasta de 2 kg.

El promedio de vida de la Trucha Arcoíris oscila entre 1 a 3 años según las condiciones del medio y entorno en el que se encuentre. Dentro de sus características se destaca la habilidad móvil y fuerza; su carne es reconocida por el alto valor nutritivo y nivel de higiene, ya que esta especie no puede vivir en aguas contaminadas y con falta de oxígeno.

Su carne es de muy buena calidad, siendo de color blanca o rosada, pero al momento del sacrificio la canal adquiere coloraciones oscuras. La carne de Trucha Arcoíris es baja en calorías y contiene un alto contenido proteínico, por lo que disminuye los riesgos de enfermedades cardiovasculares en los consumidores (Antamina, 2010).

En su hábitat natural, la Trucha Arcoíris realiza migraciones contra corriente para llegar a pequeños riachuelos con el fin de reproducirse; posteriormente se dirige a las lagunas en donde se alimenta, crece y madura sexualmente. Es una especie de tendencia carnívora, sin embargo prefiere el consumo anfípodos (Gyadellasp. y Eucyprissp.), consumiendo un porcentaje menor de peces. Presenta un cuerpo fusiforme, lo que le permite nadar a alta velocidad y dar grandes saltos. En estadios juveniles se alimenta de zooplancton y presenta un rápido crecimiento.

Alimentación

Por naturaleza, la Trucha Arcoíris es un animal omnívoro, sin embargo, cuando es criada en granjas se le proporciona un alimento que llamado "pellet", el cual está compuesto por harina

de pescado, con racionamientos de 1, 2 o 3 veces al día. Este alimento procesado permite ofrecer a la trucha los nutrientes e higiene necesarios para el crecimiento adecuado de los peces (Sánchez, 2009).

En su medio natural, las truchas viven en los ríos, arroyos y lagunas que nacen de las montañas. Suelen ser caníbales siendo las víctimas los más pequeños que existen en el medio. También son predadores, según su tamaño, sobre larvas de insectos, crustáceos y moluscos de agua dulce. Se puede decir entonces que la trucha es un pez primordialmente carnívoro (FAO, 2014).

Reproducción

En cuanto a la reproducción, en época de desove las hembras de la trucha pueden producir de 2500 a 5000 huevecillos, los cuales son puestos en incubadoras para posteriormente regarlos con el semen del macho. El primer mes los huevecillos y alevines permanecen en las incubadoras, tiempo durante el cual crecen y se desarrollan hasta lograr un tamaño aproximado de 2 a 3 cm (León, 2003).

En granja las truchas se pueden reproducir en cualquier época del año, pero en su medio natural se reproducen a finales del invierno e inicios de la primavera, llevando a cabo el desove en torrentes de aguas poco profundas y claras, de fondo gravoso y aguas claras, en los que la hembra excava nidos característicos. El crecimiento de los alevines es relativamente rápido y depende de la temperatura de las aguas y del alimento disponible (Antamina, 2010).

La trucha que es criada en granja tiene un promedio de vida de 2 a 3 años, pero en su medio natural la longevidad puede extenderse hasta los 5 de edad años (Antamina, 2010).

En cuanto a su comportamiento reproductivo, por naturaleza, la Trucha Arcoíris es un animal que se encuentra en constante movimiento dentro del agua. Cuando el agua es estancada y no presenta corrientes o llega a estar sucia, las truchas se notan intranquilas y saltan constantemente, lo que generalmente ocasiona roces en el cuerpo y maltrata su carne (León, 2003).

Hábitat

Naturalmente las Truchas Arcoíris viven en estanques o arroyos que se construyen o forman en aguas corredizas que provienen de manantiales y que nacen en regiones de bosque templado.

Las características del medio físico en cuanto a luz, temperatura, humedad, etc., deben proporcionar un ambiente en el que la temperatura del agua esté entre los 5 a 18 °C (Sánchez, 2009).

Adaptación

Las truchas arcoíris tienen una gran capacidad de adaptación, razón por la cual son capaces de soportar temperaturas frías o templadas. Sin embargo, para supervivencia es indispensable que el agua esté limpia, oxigenada y corriente, y quizá esa sea una de las causas de su extraordinario poder alimenticio, puesto que es prácticamente imposible encontrar en ellas toxinas o contaminantes, ya que su desarrollo sólo es viable en aguas frescas de manantial. Inclusive, cuando alguna sustancia extraña se agrega al agua, por ejemplo, pesticidas, simplemente la trucha muere.

Cuando están en criadero, las truchas son separadas según su tamaño. Sumado a esto se procura que el agua tenga suficiente corriente, para que se esta forma presente niveles óptimos de oxígeno, vigilando que no existan focos de contaminación que puedan afectar la producción, y proporcionando, además, una fuente de alimento adecuada para que crezcan lo suficiente (Sánchez, 2009).

Cuando la trucha arcoíris vive libre presenta una gran capacidad de adaptabilidad, su reproducción es rápida y continua, y lo único que hay que evitar es la presencia de sustancias contaminantes en el agua y asegurar la suficiente oxigenación del recurso hídrico (Antamina, 2010).

Insumos

Para el cultivo de truchas es necesaria la adquisición de alevines u ovas de las mismas, así como el alimento con el que se desea trabajar. Adquiriendo tanto ejemplares hembras como machos resulta muy viable el desarrollo de cualquier proyecto a fin de permitir el autoabastecimiento de alevines. Debido a que el periodo de maduración sexual de las truchas macho es a los 3 años y 2,5 años la de las hembras, vale la pena esperar, ya que la camada será abundante si se realiza una adecuada crianza (FAO, 2014).

Generalmente el tipo de alimento que se puede elegir tiende a variar dependiendo de las tendencias y del consumidor, pero principalmente se debe elegir aquellos alimentos que proporcionen un alto contenido de proteínas, carbohidratos, grasas, minerales, fibra y vitaminas,

con el fin de ofrecer el debido valor nutricional y sabor a la trucha. Los resultados y beneficios que genera la buena alimentación en la especie se muestra en la ganancia del peso vivo (FAO, 2014).

Ventajas de la especie como cultivo

La trucha arcoíris presenta algunas características favorables para su explotación controlada, entre las que vale destacar:

- Su capacidad de adaptabilidad y supervivencia en condiciones de cautiverio.
- Consume alimento pelletizado o concentrado bajo fórmula, presentando además conversiones de alimentación óptimas.
- Es un animal de fácil manipulación y domesticable.
- Bajo adecuadas condiciones de cultivo no presenta cuadros de enfermedades.
- La disponibilidad de alevinos es asegurada gracias que se puede lograr la reproducción en cautiverio
- Su alto valor nutricional hace que sea de interés en el mercado de alimentos para el consumo humano
- Su carne es apetecida en el mercado nacional e internacional (Ecured, 2012).

Características del recurso hídrico

La trucha arcoíris es una especie muy exigente en cuanto a la calidad del agua, puesto que la presencia de contaminantes, una inadecuada temperatura o la baja concentración de oxígeno en las fuentes hídricas pueden comprometer seriamente la sobrevivencia de esta especie en las granjas de producción. Con esto, la calidad del agua se considera según los parámetros que se exponen a continuación (León, 2003).

Temperatura

Es, quizás, el aspecto más importante en la producción truchícola, puesto que esta puede afectar directamente el crecimiento y desarrollo normal de los peces. Con esto, la temperatura ideal del agua para el proceso de levante y engorde de la trucha arcoíris es entre los 11 y 15°C.

Transparencia

Es de suma importancia contar con una óptima visibilidad a través de la columna de agua, ya que aguas turbias reducen la actividad fotosintética de los alevinos, a razón de que el paso de la luz es limitado por organismos y materiales en suspensión.

Oxígeno disuelto

Las truchas demandan altos niveles de oxígeno disuelto en el agua. En toda piscina de cultivo, considerando las altas densidades de carga que se trabajan en las jaulas o estanques, el oxígeno disuelto debe estar entre 7 y 9 partes por millón (ppm).

Dióxido de carbono

Este compuesto es el resultado del intercambio de oxígeno que llevan a cabo tanto peces como plantas, así como de la descomposición de la materia orgánica que se pueda presentar en el medio, como lo es el mismo excremento o desechos de las truchas. En las producciones truchícolas se recomienda que la concentración de dióxido de carbono no exceda 6 ppm.

Alcalinidad

Tiene que ver con el nivel de acidez o presencia de sales de carbonato de calcio. El rango adecuado para el cultivo de trucha arcoíris se ubica de 150 a 180 ppm.

Dureza total

La dureza del agua guarda correlación con el nivel de sales de calcio y magnesio en el agua, expresado en ppm. Para los casos de cultivo de trucha arcoíris es recomendable que las aguas presenten un nivel de dureza media, presentando rangos de 50 a 250 ppm.

Aspectos biológicos

Tiene que ver con la existencia de flora y fauna existente en el medio acuático, lo cual se determina a través del análisis de los organismos vivos, la presencia de animales y vegetales más significativas que ocupan el cuerpo de agua.

Etapas para el cultivo de trucha arcoíris

El cultivo de trucha arcoíris se hace de acuerdo a su etapa de maduración. Los estanques utilizados se construyen según la topografía del terreno y la preferencia del

productor, pudiendo ser rectangulares o circulares, con preferencia en los primeros. Los estanques de menor dimensión se utilizan para la fase de alevinaje, los medianos para la fase juvenil y estanques de mayores dimensiones para los adultos y reproductores. A continuación, se hace una descripción de las etapas de producción de la trucha arcoíris (FAO, 2014).

Alevinaje inicial

Corresponde a la etapa en la cual los huevos han eclosionado, donde las crías reciben el nombre de alevinos. En esta etapa se inicia el suministro de alimento balanceado tipo pre-inicio e inicio, el cual debe efectuarse con una frecuencia de 8 -10 veces por día. En esta etapa las truchas presentan un desarrollo poco uniforme, razón por la cual es necesario llevar a cabo procesos de selección por tamaño, lo cual debe ejecutarse cada 15 a 20 días, tratando de evitar el estrés a los alevinos.

La etapa de alevinaje inicial finaliza cuando se logran tamaños entre los 2,5 y 3,5 cm. Es necesario suministrar todos los cuidados necesarios guardando la conservación de condiciones óptimas de oxigenación, espacio, temperatura y calidad del agua.

Valga resaltar que, en caso de que los alevinos procedan de otro lugar o granja diferente, se debe verificar que temperatura del agua de los contenedores, tanques o bolsas empleados en el transporte sea igual al de las piscinas o estanques donde serán depositados.

Alevinaje 1

Esta etapa inicia desde el cultivo alevinos de 2,5 cm, hasta alcanzar 4 a 5 cm, con pesos promedios de 1.5 g respectivamente. En esta fase la alimentación se efectúa con concentrado balanceado para etapas de inicio, con una concentración proteínica del 45% suministrándole una cantidad equivalente al 8 o 9 % de su biomasa. Las raciones deben distribuirse entre 6 a 8 veces diarias y la mortalidad estimada para esta etapa es del 1%.

Alevinaje 2

En esta fase los peces alcanzan una longitud de 7,5 cm, con pesos de 5 gr en promedio. El alimento balanceado que se suministra en esta etapa debe tener una concentración proteínica del 45% suministrando entre el 4 -6 % de la biomasa. La distribución del alimento debe efectuarse

entre 4 a 6 veces de manera diaria. Esta etapa tiene una duración de 2 meses y la mortalidad es del 1%.

Alevinaje 3

En esta fase los alevinos alcanzan una talla de 9,5 cm con un peso promedio de 12.5 g. El alimento balanceado debe contener alrededor de 42% de proteína, el cual debe suministrarse entre 3 - 4% de la biomasa distribuido de manera diaria entre 3 a 4 veces. La mortalidad estimada es de aproximadamente 0,3 %

Juvenil 1

En esta etapa los peces alcanzan un tamaño de hasta 13,5 cm con peso promedio de 30,7 g. El alimento a suministrar debe contener alrededor de 42% de proteína y su suministro debe efectuarse entre en 2 y 3% de la biomasa existente, distribuido diariamente 3 veces al día. La mortalidad estimada para esta etapa es de 0,3 %

Juvenil 2

En esta etapa los peces alcanzan un tamaño de 17,5 cm, con un peso promedio de 67 g. El alimento a suministrar debe tener una concentración proteínica del 42%, ofreciéndose entre el 1,8 y 2,1 % de la biomasa existente, distribuyéndolo en 2 raciones diarias. La mortalidad esperada para esta fase es de 0,3%

Engorde

En esta fase los peces son alimentados hasta alcanzar su tamaño y talla comercial, que es hasta 30 cm y 350 g aproximadamente. Esta etapa dura un promedio de 3 meses según la talla comercial que el productor quiera cosechar. Hasta este punto, el periodo de cultivo desde la siembra inicial hasta la cosecha es de 9 meses.

Cosecha

Este es el momento más esperado en el ciclo de producción. Ocurre alrededor de los ocho meses cuando los peces alcanzan un peso que oscila entre los 300-350 g aproximadamente; sin embargo, hay productores que esperan hasta los 10 u 11 meses de edad para obtener truchas con un peso aproximado de 350-400 kg.

Para la actividad de cosecha es necesario tener en cuenta las siguientes prácticas:

- Suspendir la alimentación 24 horas antes de la cosecha con el fin de limpiar el aparato digestivo de la trucha
- Tomar las medidas necesarias y llevar a cabo los cuidados requeridos para evitar que los peces se golpeen o se apilen, evitando la pérdida de escamas y el deterioro de la carne.
- El correcto desangrado de pez asegura una textura adecuada de la carne.
- Las canales de carne deben conservarse en temperaturas frías, estibadas en bandejas con orificios en la parte inferior que permitan un adecuado drenaje del agua del hielo.
- Las canales de las truchas han de acomodarse de tal manera que no se aplasten, cubriéndose preferentemente con hielo en escamas, lo que permite garantizar un producto fresco en el mercado.

Marco conceptual

Acuicultura

La definición del concepto de acuicultura ha sido ampliamente definida por distintos organismos, ya que esta representa un conjunto de actividades tanto en fuentes de agua dulce como de agua marina. A continuación, se exponen algunas definiciones.

En primer lugar, la FAO define la acuicultura de la siguiente manera: “La acuicultura es el cultivo de organismos acuáticos tanto en zonas costeras como del interior que implica intervenciones en el proceso de cría para aumentar la producción” (FAO, s.f., párr. 1). En un ejercicio de ampliación de esta definición, la misma organización define la acuicultura como “la cría de organismos acuáticos, comprendidos peces, moluscos, crustáceos y plantas” (FAO, 2003). Aunado a este último concepto, la institución en mención aclara que la cría supone la intervención del ser humano para lograr incrementar la producción o la concentración poblacional de la especie sobre la cual se trabaja, protegiéndola además de posibles depredadores.

Con lo anterior, la acuicultura puede desarrollarse bajo diferentes técnicas según la especie a criar y las condiciones del entorno, pudiendo desarrollarse en lagos, estanques artificiales, jaulas o hasta en fuentes de agua salada (FAO, 2003).

Ahora bien, en el Estado colombiano la acuicultura es definida en el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente de la siguiente manera: “cultivo de organismos hidrobiológicos con técnicas apropiadas, en ambientes naturales o artificiales, y generalmente bajo control” (Colombia, Presidencia de la República, 1974, Art. 286).

Por otro lado, la FAO presenta otra ampliación del concepto:

El cultivo de organismos, incluyendo peces, moluscos, crustáceos y plantas acuáticas, que implica la intervención del hombre en el proceso de cría para aumentar la producción, en operaciones como la siembra, la alimentación, la protección de los depredadores, etc. La actividad del cultivo también presupone que los individuos o asociaciones que la ejercen también son propietarios de la población bajo cultivo (FAO, citado en Aunap, 2014, p. 8)

Otro concepto que permite dimensionar aún más el concepto de acuicultura es el expuesto por Navarrete (2006), quien define:

Se entiende por acuicultura al conjunto de actividades tecnológicas orientadas al cultivo o crianza de especies acuáticas que abarca su ciclo biológico completo o

parcial y se realiza en un medio seleccionado y controlado en ambientes hídricos naturales o artificiales, tanto en aguas marinas, dulces o salobres. Se incluyen las actividades de poblamiento o siembra y repoblamiento o resiembra, así como actividades de investigación y el procesamiento primario de los productos provenientes de dicha actividad (Navarrete, 2006, p. 2).

En línea con esta conceptualización, el autor amplía el entendimiento del mismo exponiendo que la acuicultura comprende actividades tales como: la investigación, el cultivo o crianza, poblamiento o repoblamiento y procesamiento primario.

En primer lugar, la investigación tiene que ver con las actividades orientadas a la generación y obtención de conocimientos para el desarrollo sustentable de la actividad acuícola, comprendiendo trabajos en el desarrollo de tecnología, biotecnología, perfeccionamiento de prácticas y experimentaciones dirigidas a optimizar los factores que intervienen en la actividad acuícola. En segundo lugar, la crianza o cultivo se define como un proceso de producción en ambientes naturales o artificiales, previamente seleccionados, diseñados y acondicionados para llevar a cabo la actividad. En tercer lugar, el poblamiento o repoblamiento tiene que ver con la siembra o resiembra de especies, bien sea en ambientes marinos o continentales, en donde puede o no haber un acondicionamiento del medio, utilizando semilla natural o proveniente de centros productivos. Por último, el proceso primario se refiere a las actividades y manipulación por medio de las cuales el producto acuícola es acondicionado para su comercialización, comprendiendo “tratamiento previo, desvalvado, descabezado, eviscerado, fileteado y limpieza” (Navarrete, 2006, p. 2), bajo condiciones que permitan asegurar la calidad del producto para su destino al consumo humano (Navarrete, 2006).

Valga resaltar que la actividad acuícola presenta diferentes etapas en su proceso, que son: (a) selección y acondicionamiento del medio; (b) obtención o producción de la semilla; (c) siembra; (d) cultivo o crianza; (e) cosecha; y (f) procesamiento primario (Navarrete, 2006, p. 2).

Tal como se observa en la siguiente tabla, la acuicultura puede clasificarse según el medio en el que se desarrolla, su manejo o cuidado, el ciclo de vida de las especies, el número de especies y el nivel de producción.

Tabla 3. Clasificación de la acuicultura

Medio	Manejo	Ciclo de vida	Tipo	Nivel de producción
Marina	Extensiva	De ciclo completo o integral	Monocultivo	Comercial - De mayor escala - De menor escala
Continental	Semi-intensiva	De ciclo incompleto o imparcial	Policultivo	De subsistencia
En aguas salobres	Intensiva			

Fuente: elaboración propia, adaptado de Navarrete, O. (2006). *Acuicultura*. Obtenido de <http://oneproceso.webcindario.com/Acuicultura.pdf>.

Con lo anterior, la actividad acuícola es clasificada mediante la Ley 13 de 1990 de la siguiente forma:

a. Según el medio, en:

1. Acuicultura marina o maricultura: la que se realiza en ambientes marinos.
2. Acuicultura continental: la que se realiza en los ríos, lagos, lagunas, pozos artificiales y otras masas de agua no marinas.

b. Según su manejo y cuidado, en:

1. Repoblación: la siembra de especies hidrobiológicas en ambientes acuáticos naturales o artificiales sin ningún manejo posterior.
2. Acuicultura extensiva: la siembra de especies hidrobiológicas en ambientes acuáticos naturales o artificiales con algún tipo de acondicionamiento para su mantenimiento.
3. Acuicultura semiintensiva: la siembra en la que se proporciona alimentación suplementaria, además del alimento natural, con mayor nivel de manejo y acondicionamiento del medio ambiente.
4. Acuicultura intensiva: la siembra en la que se proporciona alimentación suplementaria y se utiliza tecnología avanzada que permite altas densidades de las especies en cultivo.

c. Según las fases del ciclo de vida de las especies:

1. De ciclo completo o cultivo integral: el que abarca el desarrollo de todas las fases del ciclo de vida de las especies en cultivo.
2. De ciclo incompleto o cultivo parcial: el que comprende solamente parte del ciclo de vida de la especie en cultivo (Aunap, 2014, p. 8).

En este punto valga aclarar la diferencia entre el los conceptos de acuicultura y psicultura, ya que este último hace parte de la acuicultura y solo hace referencia al cultivo o cría de peces en lagunas o en estanques, razón por la cual el empleo de cualquiera de los dos términos resulta apropiado en el presente trabajo de investigación.

Marco Legal

La parte legal y reglamentaria de la actividad pesquera y de acuicultura en Colombia está bajo responsabilidad compartida entre el Ministerio de Agricultura y el Ministerio de Medio Ambiente. La ley 13 de 1990, el Decreto Reglamentario 2256 de 1991 la Ley 101 de 1993 o Ley General de Desarrollo Agropecuario y la ley 99 de 1993 y el documento CONPES 2959 de 1997 sustentan las bases legales de la acuicultura en Colombia. Artículo 41 de la Ley 13 de 1990 establece que se entiende por acuicultura el cultivo de especies hidrobiológicas mediante técnicas apropiadas en ambientes naturales o artificiales y, generalmente, bajo control.

Decreto 1594 De 1984, usos del agua y recursos líquidos. Dispone sobre usos del agua y residuos líquidos, así como sobre el permiso de vertimiento.

Decreto 3100 de 2003, por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones. Reglamenta las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales.

Decreto 155 de 2004, por el cual se reglamenta el artículo 43 de la ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas y se adoptan otras disposiciones. Por el cual se reglamenta el artículo 43 de la ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas superficiales.

Resolución 2287 de 2015, Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca; por medio de la cual se declaran algunas especies de peces como domesticadas para el desarrollo de la acuicultura.

Institucionalidad legal de acuicultura

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Decreto 1279 del 22 de junio de 1994 a través del cual se reestructuró el Ministerio de Agricultura y se le dio el nombre actual, el cual tiene como objetivos primordiales, formular, coordinar, adoptar políticas, planes, programas y proyectos del sector agropecuario, pesquero y de desarrollo rural. Cuenta con entidades adscritas por medio de las cuales crean políticas, normas y reglamentos en el sector de la acuicultura.

INCODER, Instituto Colombiano de desarrollo rural. Entidad adscrita al Ministerio de Agricultura; actualmente es el organismo que ejecuta las políticas pesqueras y acuícolas. Por medio del cual se lleva a cabo la implementación de estrategias y mecanismos con el fin de

incentivar el crecimiento del sector pesquero y acuícola; adecuándolos a los procesos de integración económica con el objetivo de aprobar las oportunidades que se brindan en la apertura de mercados, basándose en criterios básicos de competitividad, equidad social, desarrollo económico y sostenibilidad ambiental.

AUNAP, Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca. Creada mediante Decreto 4181 del 3 de noviembre de 2011, cuya función es contribuir con la formulación de la política pesquera de acuicultura, aportar los insumos para la planificación sectorial y la competitividad que señale el gobierno nacional mediante el Ministerio de Agricultura Desarrollo Rural. Corresponde a la Aunap otorgar autorizaciones, permisos, patentes, concesiones y salvoconductos para la investigación, extracción, procesamiento y comercialización de los recursos pesqueros, así como para el ejercicio de la acuicultura. Decreto 245 de 1995, mediante el cual se Estableció que la Aunap, hoy Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, tiene entre sus atribuciones la de contribuir en la formulación de la política pesquera y acuícola nacional, así como en la ejecución del Plan Nacional de Desarrollo Pesquero y Acuícola. La AUNAP en coordinación con la Dirección de Pesca y Acuicultura del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural gestionaron el apoyo de la FAO para lograr la formulación del Plan Nacional de Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Colombia – PLANDAS. (AUNAP, s.f.)

Ministerio de Medio Ambiente. Ley 99 de 1993, mediante la cual se crea y se inscriben a él cinco institutos de investigación de conformidad con la política pesquera nacional y el plan nacional de desarrollo pesquero.

- Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives De Andrés" (INVEMAR).
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt" (IAvH).
- Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico "John Von Neumann" (IIAP).
- Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (Sinchi).
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam)

INVIMA, Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos. Creado conforme al artículo 245 de la ley 100 de 1993 como un establecimiento público del orden nacional,

de carácter científico y tecnológico, con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente, perteneciente al Sistema de Salud y con sujeción a las disposiciones generales que regulan su funcionamiento. Le corresponde vigilar las condiciones médicas necesarias durante la producción, con el fin de que no presenten ningún riesgo para la salud (INVIMA, 2017).

INCODER, Instituto Colombiano de Desarrollo Rural. Creado mediante el Decreto 1300 de 2003. Toda actividad acuícola y pesquera requiere la autorización de esta institución, exceptuando la pesca para subsistencia. Toda persona que vaya a realizar la actividad acuícola debe inscribirse en un registro general de pesca y acuicultura el cual es público y gratuito. La inscripción es obligatoria en el libro denominado "Registro de Permisos, Autorizaciones, Contratos de Asociación, Concesiones y Patentes de Pesca y Acuicultura". En cuanto a la inscripción para la actividad de acuicultura los usuarios deben relacionar las especificaciones geográficas y técnicas del proyecto, las características de la fuente de agua, las especies que se van a cultivar, la licencia o plan de manejo aprobado por la autoridad ambiental, la proyección del volumen y el destino de la producción. Se debe anexar el certificado de propiedad del predio.

La CAR, Corporaciones Autónomas Regionales. Es la autoridad a nivel departamental Y tiene a su cargo el aspecto ambiental, permiso de concesión de aguas y guías ambientales. Dotados de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personalidad jurídica. Dentro del área de su jurisdicción se encarga de gestionar el medio ambiente y los recursos naturales renovables, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio del Medio Ambiente (UNIVERSIDAD DE CANTABRA, 2016).

CEP, Comité Ejecutivo para la Pesca. Conformado por representantes de Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, colaboran para diseñar y aprobar leyes y reglamentos que tengan efectos sobre los recursos hidrobiológicos y pesqueros.

Metodología

Tipo de investigación

En línea con el objetivo principal de esta investigación, que es *Evaluar al factibilidad económica y financiera de llevar a cabo un proyecto de producción y comercialización de Trucha Arcoíris En el departamento de Santander*, y considerando los objetivos específicos necesarios para su alcance, este trabajo se enmarca bajo una investigación de tipo mixta (cualitativo y cuantitativo), con enfoque descriptivo.

Valga recordar que, por un lado, la investigación cualitativa es aquella en la que se producen hallazgos a los cuales no se llega a través de procedimientos estadísticos u otros de cuantificación, y su objetivo es caracterizar un fenómeno, entorno o situación (Strauss & Corbin, 2002). De esta forma, este tipo de investigación encaja en la metodología de este trabajo por cuanto permite el desarrollo del estudio de mercado y la determinación de aspectos técnicos.

Por otro lado, el carácter cuantitativo de este trabajo se enfoca en la determinación de la factibilidad económica y financiera del proyecto, por cuanto se requiere el arte de los números para estimar el monto de inversión necesario para llevar a cabo el montaje de cultivo de trucha y realizar una proyección de estados financieros con su respectiva evaluación de viabilidad económica y financiera con base a indicadores como el VPN, la TIR, EBITDA.

Sobre la interacción de la investigación cualitativa y cuantitativa, baja citar a Ruiz (2012), quien expone que: “la metodología cualitativa no es incompatible con la cuantitativa, lo que obliga a una reconciliación entre ambas y recomienda su combinación en aquellos casos y para aquellos aspectos metodológicos que la reclamen” (p. 17).

Diseño metodológico

Para el desarrollo del estudio de mercado y determinación de aspectos técnicos, se recurrió a una investigación documental, consultando fuentes de información secundarias tales como informes, libros, manuales e investigaciones que permitan dar cuenta de los mencionados aspectos para la producción de trucha arcoíris.

En cuanto al ejercicio de la estimación del monto de inversión para llevar a cabo el proyecto y la proyección de estados financieros con la evaluación de la viabilidad técnica y financiera, se ha

hecho uso de las siguientes herramientas financieras y contables tales como: Estado de Resultados, Balance General, Flujo de Caja, Flujo de Caja Operacional, Grado de Apalancamiento y métodos para la evaluación del proyecto (Tasa de Descuento, Valor Presente Neto, Tasa Interna de Retorno y Periodo de Recuperación de la Inversión)

Fuentes de información

Para el desarrollo de este estudio se han consultado fuentes de información primaria, que corresponde a la obtenida en campo en el ejercicio de reconocer precios y valores en el mercado sobre los insumos, equipamientos y demás factores que se requieren para la ejecución del proyecto.

Igualmente se han consultado fuentes secundarias para la obtención de información documental concerniente al mercado y determinación de aspectos técnicos de infraestructura y requerimientos. Para la búsqueda de información se recurrió principalmente a documentales de cortes académico, investigativo, institucional y noticioso. Las palabras e ideas claves empleadas fueron: *acuicultura, producción de trucha, mercado de trucha, requerimientos* para la explotación de trucha, manual para producción de trucha. Las bases consultadas y páginas fueron: Redylac, Scielo, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Autoridad Nacional de Pesca y Acuicultura - AUNAP, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación – FAO, Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Google Scholar, entre otros.

Manejo de la información

Tras la búsqueda de las palabras e ideas clave en los diferentes portales y bases disponible en Internet, se llevaron a cabo los siguientes pasos.

- i. Lectura superficial: los documentos y páginas arrojadas tras la búsqueda fueron leídos de manera superficial, identificando el abordaje de los temas sobre los cuales se realizaba la búsqueda.
- ii. Descarga del archivo: en caso de que los archivos se consideraran de utilidad, se procedía a su descarga a una carpeta exclusiva que contenía los archivos del proyecto. Cada archivo fue identificado con el primer apellido y nombre del autor del texto.
- iii. Lectura a fondo: consistió en la lectura detallada de los archivos, usando identificando ideas, apartados e información que pudiera ser relevante para el

desarrollo del trabajo. Se utilizaron herramientas propias de los programas de texto como *Adobe Acrobat Reader* tales como resaltado y globos, con el fin de identificar apartados de gran aporte o precisar comentarios respecto a la lectura y apuntar para qué parte del proyecto podría ser útil la información resaltada, usando palabras claves tales como *mercado, marco legal, insumos*, entre otros.

- iv. Finalmente, durante la redacción del documento los archivos fueron incluidos en las fuentes bibliográficas a través de la opción *Referencias y Administrar fuentes* del programa Microsoft Word.

Análisis de la información

Para la determinación de la factibilidad del proyecto se ha recurrido a los siguientes métodos:

Proyección de estados financieros (Estado de Resultados y Balance General): se ha considerado un periodo de 5 años, el cual permite evaluar la madurez del proceso productivo, así como las ventas del proyecto, considerando que las inversiones, en términos generales, se llevan a cabo los primeros dos años. Se expresan cifras referentes a los distintos aspectos y dinámicas de la empresa tales como ventas, gastos e inversiones. Posteriormente, se obtienen los estados financieros básicos. Con lo descrito, se busca proporcionar información suficiente a los interesados en el proyecto, de modo que puedan considerar las distintas alternativas a la hora de tomar decisiones.

Metodología para el cálculo de flujo de caja: se revela la cantidad de efectivo que entra y sale de la operación en un periodo determinado. En principio se considera el efectivo mínimo que debe mantener en caja desde el inicio del proyecto, de modo que la operación del negocio no se pueda ver afectada en un momento determinado.

Estimación del flujo de caja operacional a través del EBITDA: este indicador financiero parte del resultado operacional del ejercicio, a través de la deducción de gastos por depreciaciones y amortizaciones, lo que permite determinar el beneficio operacional del proyecto planteado.

Estimación del flujo de caja libre: consiste en la determinación de qué recursos es necesario para lograr mantener el financiamiento del crecimiento del negocio, así como los ajustes en inversión requeridos.

Grado de apalancamiento operativo y financiero: por un lado, el apalancamiento operativo consiste en la estimación de palanca en las utilidades operacionales según de determinado nivel de cargos fijos de operación; por otro lado, el apalancamiento financiero consiste en la estimación del impacto generado por la deuda para la mejora de la utilidad neta.

Métodos para la evaluación del proyecto:

- Tasa de descuento del proyecto, que es tasa de rentabilidad mínima exigida por el inversionista sobre el proyecto.
- Valor Presente Neto (VPN) que es el valor que resulta de restar al valor presente de los futuros flujos de caja del proyecto el valor de la inversión final.
- Tasa Interna de Retorno (TIR), corresponde a la tasa de interés que hace equivalente los ingresos y egresos del proyecto, entendiendo que la inversión inicial es el primer egreso identificado.

Hallazgos y Desarrollo

Estudio de mercado

En Colombia, la Trucha Arcoíris fue introducida al territorio nacional hacia el año 1939, y desde ese entonces se han originado numerables granjas dedicadas a su producción. Actualmente es la cuarta especie acuícola de mayor importancia en el país, ya puesto que la tilapia, el camarón y la cachama ocupan los primeros lugares del sector, que en conjunto representan más del 95% de la producción acuícola del país, La producción de estas y otras especies se ha visto impulsada por la mejora de la infraestructura y la generación de métodos de producción más eficientes que permiten aumentar la competitividad y competir en mercados externos (Quiñones, 2014).

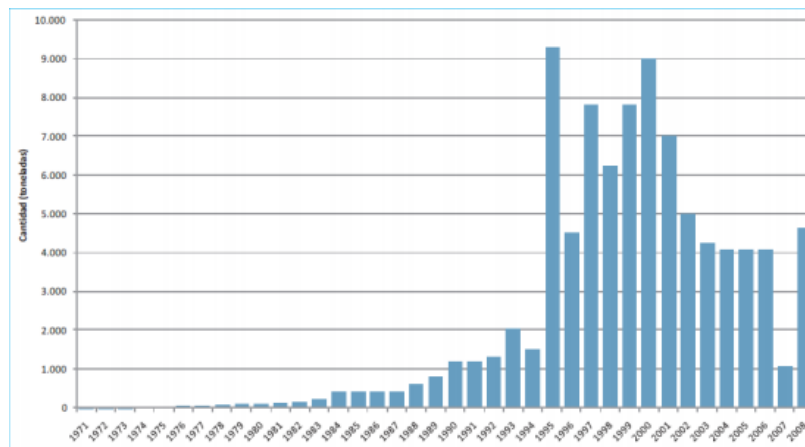
En relación a la producción nacional de trucha arcoíris se describe que: “en Colombia, entre el año 1995 y el 2007 aumentó en 118%, al pasar de una producción de 30.514 toneladas (t) en 1995 a 66.567 t en el 2007, con un crecimiento promedio anual de 8,66%” (Quiñones, 2014, p. 34).

Si bien las cifras sobre la producción nacional de trucha no se presentan actualizadas, se reporta que para el año 2008 la producción fue de 4.617 toneladas, de las cuales el 10% se destinaron a mercados internacionales y el 90% al mercado interno. Con lo anterior, se afirma que para el mismo año fueron importadas 40 toneladas de trucha provenientes de Chile.

Entre 1996 y el 2008, la producción de trucha creció con un promedio anual del 27%, sin embargo, entre los años 2000 y 2002, así como 2006 y 2007 se presentaron comportamientos decrecientes a razón de la recesión económica del momento y a los altos costos de producción derivados de la falta de tecnología y la incapacidad para lograr el autoabastecimiento de insumos necesarios para el desarrollo de las explotaciones.

En la siguiente grafica se puede apreciar el comportamiento de la producción de trucha arcoíris entre el periodo 1971 – 2008.

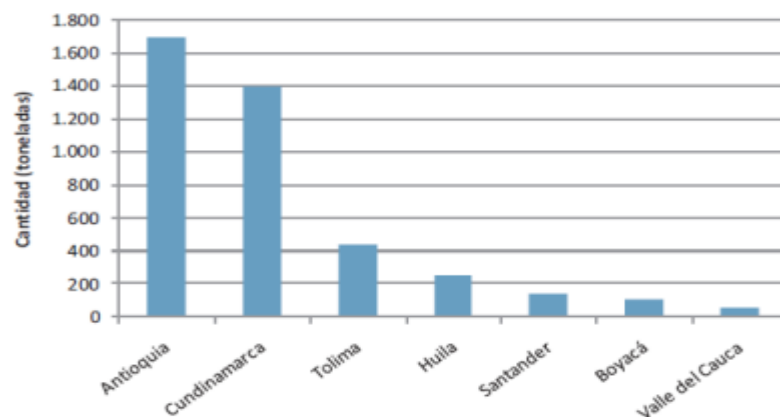
Figura 2. Producción nacional de trucha arcoíris, 1971-2008.



Fuente: (Quiñones, 2014)

Es de anotar que la producción de trucha se concentra en mayor medida en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Cauca, Tolima, Huila, Nariño, Santander, Norte de Santander y Quindío. Sin lugar a dudas, los departamentos que lideran la producción de la mencionada especie son Antioquia y Cundinamarca con producciones que oscilan entre las 1.600 y 1.800 toneladas anuales, mientras que el departamento de Santander ocupa el quinto lugar de la lista con producciones que no superan las 200 toneladas al año. Lo expuesto se puede apreciar en la siguiente figura.

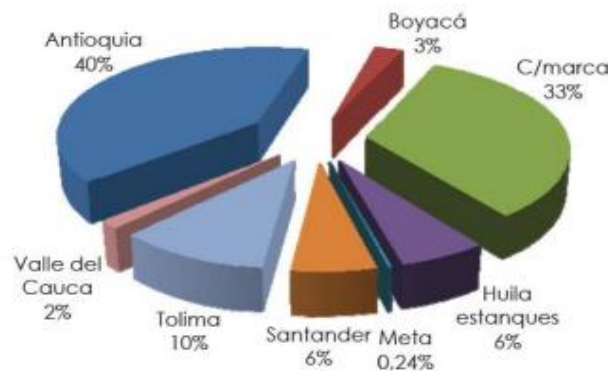
Figura 3. Departamentos productores de trucha en Colombia.



Fuente: (Quiñones, 2014)

Es de esta manera como el porcentaje de participación del departamento de Santander en la producción de trucha es de apenas el 6%, tal como se parecía en la siguiente figura.

Figura 4. Participación departamental en la producción de trucha arcoíris.



Fuente: (Quiñones, 2014)

El consumo per cápita en Colombia de productos piscícolas apenas sobrepasa los 1,5kg/año/habitante. Al nivel de exportación, se reporta Estados Unidos y Alemania como destinos principales del producto colombiano, siendo para el año 2008 un total de 230 toneladas.

Aspectos técnicos de infraestructura y requerimientos

Buscando dar respuesta a las demandas del municipio y territorios cercanos, se ha proyectado el desarrollo de dos zonas de producción denominadas Rosas y Girasoles. En primer lugar, para la zona de producción denominada Rosas se proyecta la compra inicial de 10.000 alevines, con un 3% de pérdida durante todo el ciclo productivo, dando un total de 9.700 truchas vivas al final del ciclo, con un peso promedio de 300 gr, arrojando un total de 2.910 kilos (ver siguiente tabla).

Tabla 4 Tamaño del proyecto, zona Rosas

Detalle	Cantidad
Compra inicial alevines	10.000
3% pérdida	300
Total truchas al final de producción	9.700
Prom. gramos	300
Kilos	2.910

Fuente: Elaboración propia.

En segundo lugar, para la zona de producción denominada Girasoles se proyecta la compra inicial de 8.000 alevines, con un 3% de pérdida durante todo el ciclo productivo, dando un total de

7.760 truchas vivas al final del ciclo, con un peso promedio de 300 gr, arrojando un total de 2.328 kilos (ver siguiente tabla).

Tabla 5 Tamaño del proyecto, zona Girasoles

Detalle	Cantidad
Compra inicial alevines	8.000
3% pérdida	300
Total truchas al final de producción	7.760
Prom. gramos	300
Kilos	2.328

Fuente: Elaboración propia.

Valga aclarar que, para el caso de la zona Rosas, en el año 1 tan solo los últimos cuatros meses arrojarán producción considerando la espera necesaria de 8 meses para que los primeros lotes de truchas crezcan desde su fase inicial hasta su fase final. En la zona Girasoles la primera cosecha será a partir del noveno mes del segundo año, manteniéndose constante hasta el final del año 5. Con lo descrito, la producción total en kilos durante el tiempo proyectado se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 6. Producción anual (Kilos)

Año	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Totales
Zona							
Rosas	-	11.640	34.920	34.920	34.920	34.920	151.320
Girasoles	-	-	9.312	27.936	27.936	27.936	93.120
Totales	-	11.640	44.232	62.856	62.856	62.856	244.440

Fuente: Elaboración propia.

Con lo anterior, se hace necesario la construcción de 10 estanques para la producción de trucha, los cuales se destinarán las distintas fases de producción que de la siguiente forma. Su cálculo se presenta en la sección de egresos.

Tabla 7. Estanques para el proyecto

Cant. estanques	Fase
3	Alevinos
2	Juveniles I- cola
2	Juveniles II- media
2	Engorde - cabezas
1	Residuos sólidos

Fuente: Elaboración propia.

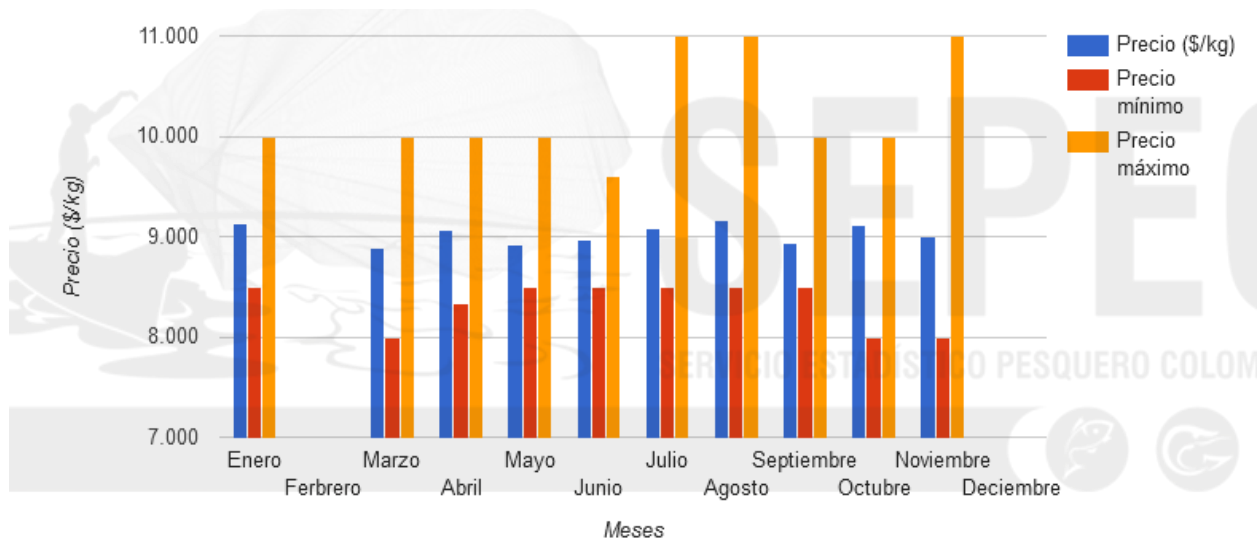
Estimación del monto de inversión

Ingresos

Ventas

El precio de venta de la comercialización de la trucha arcoíris es fijado por oferta y demanda del mercado. Según datos recolectados por SEPEC (Servicio Estadístico Pesquero Colombiano) el precio máximo de venta a noviembre de 2016 alcanzo los once mil pesos \$11.000, lo cual está reflejado en el siguiente gráfico.

Figura 5. Precio de venta (\$/kg) registrado en el 2016.



Fuente: SEPEC.

Para el año 1 se estima un precio por kilo de \$12.000, para los años siguientes se mantendrá una perspectiva conservadora, se estima que el IPC para los próximos años sea del 5%. Es de aclarar que los costos de transporte y fletes son asumidos por el comprador del producto.

Tabla 8. Precio de venta proyectado

Producto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Trucha	\$12.000	\$12.600	\$13.230	\$13.892	\$14.586

Fuente: Elaboración propia.

Aportes de los socios

El aporte inicial se compone de dos socios, cada uno aportara \$95.000.000 para un total de \$190.000.000 que se colocara en el año 0, para poder poner en funcionamiento el proyecto en el año 1.

Endeudamiento Financiero

Para el año 1, el proyecto necesitara un préstamo por \$80.000.000, se puede recurrir a dos entidades que son el BANCO AGRARIO y FINAGRO, debido al tipo de proyecto, se ha contemplado una tasa de 12% EA, con un plazo de 5 años, amortización semestral.

Egresos

Las salidas de dinero de este proyecto se realizan para cubrir la adquisición de activos fijos, los costos pre operativos, los costos de materias primas (alevinos, alimentos para peces, hielo), mano de obra, costos indirectos, gastos de administración y ventas, gastos financieros y amortizaciones de los créditos.

Alimentación

Tabla 9. Alimento necesario para 10.000 peces en toda su crianza

Formula de alimento	Peso trucha (gramos)	Tiempo de consumo (meses)	Cantidad de alimento consumido	Costo	Costo total
Alevinaje I	0.5 - 1.5	1	1,2	34.500	41.400
Alevinaje II	1.5 - 4.5	1	3	34.500	103.500

Formula de alimento	Peso trucha (gramos)	Tiempo de consumo (meses)	Cantidad de alimento consumido	Costo	Costo total
Alevinaje III	4.5 - 15	1	9	93.000	837.000
Juvenil I	15 - 100	2	30	72.000	2.160.000
Juvenil II	100 - 220	2	41	72.000	2.952.000
Engorde	220- 400	1	25	81.000	2.025.000
Total Alimentación					8.118.900

Fuente: Elaboración propia.

Activos fijos

Tabla 10. Activos fijos

Activo	Descripción detallada	Usos	Cant.	Precio unit.	Precio total
Terrenos					
Terrenos	10 hectáreas	Espacio suficiente para el diseño y			
	Terreno en la Vereda	construcción de estanques y canales de		50.000.000,00	50.000.000,00
	Clavelinas, finca "Los Nonos"	conducción de agua para crianza de trucha			
	Caudal				
Construcciones					
Casa	Casa pequeña	Espacio adecuado para vivienda del			
	Espacio habitacional (2	personal encargado del cuidado y crianza		70.000.000,00	70.000.000,00
	habitaciones, baño, cocina,	de la trucha para todo el proceso. La			
	sala)	sección de bodega para el almacenamiento			
	Bodega: 60 mt ²	del alimento de las truchas. El area de			
	Área de comercialización: 60	comercialización para el empacado,			
	mt ²	refrigerado y para ventas.			
Estanques	3 Alevinos	Espacios diseñados para la crianza de			
	2 Juveniles I	alevines, truchas juveniles, truchas pre		42.486.400,00	42.486.400,00
	2 Juveniles II	comerciales y comerciales por periodos			
	2 Engorde				

Activo	Descripción detallada	Usos	Cant.	Precio unit.	Precio total
	1 Residuos sólidos	determinados de tiempo, hasta cerrar su			
	Canales de conexión de agua	ciclo.			
Equipos de oficina					
Sillas de trabajo	Silla ergonómica, con estructura metálica	Se empleara para la realización de labores de recepción, producción y comercialización de trucha		350.000,00	700.000,00
Mesa de trabajo	Mesa fabricada en acero inoxidable	Se empleará para la realización de labores de recepción, producción y comercialización de trucha		1.200.000,00	1.200.000,00
Equipo de cómputo y comunicación					
Computador de escritorio	Marca HP	Se utilizará para llevar los registros de inventarios, contabilidad, facturación y otras actividades en general.		2.500.000,00	2.500.000,00
Impresora	Marca EPSON	Se utilizará para imprimir los registros de inventarios, contabilidad, facturación y otras actividades en general.		600.000,00	600.000,00
Celular	Marca HUAWEI	Utilizado por el administrador, para realizar los pedidos, tanto como compras o ventas.		200.000,00	400.000,00

Activo	Descripción detallada	Usos	Cant.	Precio unit.	Precio total
Maquinaria					
Congelador Vertical mixto	Servicios de congelación	Equipo para la conservación y exhibición y de la trucha en excelentes condiciones para su comercialización.		1.650.000,00	1.650.000,00
Congelador horizontal mixto	Servicios de congelación Servicios de refrigeración Capacidad para 4 bandejas	Equipo para la conservación y exhibición y de la trucha en excelentes condiciones para comercializarlo.		1.700.000,00	1.700.000,00
Balanza Electrónica	Panel digital 2 pantallas	Se utiliza para determinar el peso de la trucha que desea comercializarse.		250.000,00	250.000,00
Cortadora de trucha y cuchillos	Trabaja en kilos	Utilizado por el encargado de la crianza de los peces, para cortar la trucha para su comercialización.		850.000,00	850.000,00
Herramientas					
Recipientes Canecas	Material. Plástico y/o acero inoxidable	Para la mudanza de los peces de un área a otra, traslado y suministro de alimento.	5	12.500,00	187.500,00
Total					172.523.900,00

Fuente: Elaboración propia.

Detalle Costo Estanques

Tabla 11. Costo de estanques

Concepto	Cantidad	Vlr Unitario	Vlr Total
Bulto de cemento	120	36.000	4.320.000
Ladrillos	900	3.000	2.700.000
Varillas 1/2 pulgada	120	9.650	1.158.000
Tejas N°8	68	32.000	2.176.000
Cerchas	24	122.000	2.928.000
Flejes	120	485	58.200
Arena amarilla (mts)	12	28.000	336.000
Arena mixta (mts)	16	25.000	400.000
Bloque	4.000	2.850	11.400.000
Chipa de 1@ negro	2	5.900	11.800
Tablas de madera 20x20	30	29.900	897.000
Puntillas 1/2 - 3 y 2.5	6	16.900	101.400
Tuberia			2.000.000
Mano de obra construcción	1	14.000.000	14.000.000
Total Inversión costo estanques			42.486.400

Fuente: Elaboración propia.

Gastos Financieros

Tabla 12. Gastos financieros

Endeudamiento Financiero	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Plazo (Años)	5					
Tipo Tasa	EA					
Tasa	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%
Deuda Inicial	0	0	80.000.000	64.000.000	48.000.000	32.000.000
(+) Deuda	0	80.000.000	0	0	0	0
Amortización del Periodo	0	0	16.000.000	16.000.000	16.000.000	16.000.000
Deuda Final Balance	\$0	\$80.000.000	\$64.000.000	\$48.000.000	\$32.000.000	\$16.000.000
Gastos Financieros	0	10.365.582	10.365.582	8.292.466	6.219.349	4.146.233
Servicio de Deuda	0	10.365.582	26.365.582	24.292.466	22.219.349	20.146.233

Fuente: Elaboración propia.

Políticas de capital de trabajo

Tabla 13. Políticas de capital de trabajo

Concepto/días	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Deudores	35	35	35	35	35
Inventarios	250	180	180	180	180
Proveedores	45	60	60	60	60

Fuente: Elaboración propia.

Estados financieros proyectados**Balance General**

En el año 2017 (año 0), se refleja la capitalización de los socios, la cual se utilizó para la adquisición de los activos fijos (terrenos, construcciones, equipos de oficina, equipos de cómputo, maquinaria y herramienta en general), la diferencia quedó en caja la cual se utilizó en el año 2018 (año 1), para la compra de los alevinos, su alimentación, y demás costos y gastos de la operación, el rubro más representativo de este balance lo compone los inventarios, debido a que el proceso para que llegue a terminado se demora de 8 a 9 meses aproximadamente, el proyecto no contempla retiro de utilidades por parte de los socios.

Tabla 14. Balance General

Estado de Situación Financiera Proy.	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Activos						
Efectivo	62.344.100	30.879.014	42.588.645	116.608.444	253.639.454	405.619.397
Inversiones	-	-	-	-	-	-
Deudores	-	32.592.000	53.441.951	79.741.016	83.728.067	87.914.470
Otros deudores	-	3.826.849	15.269.129	22.783.147	23.922.305	25.118.420
Inventarios	-	59.316.164	170.403.477	254.259.925	266.972.921	280.321.567
Gastos pagados por anticipado	-	382.685	1.526.913	2.278.315	2.392.230	2.511.842
Total Activo Corriente	62.344.100	126.996.712	283.230.115	475.670.847	630.654.977	801.485.696
 PPE Neto	172.523.900	178.203.443	171.579.972	166.035.948	160.328.055	146.363.521
Diferidos	-	782.208	3.707.666	7.388.737	10.138.433	11.910.185
Valorizaciones	-	-	-	-	-	-
Activo Total	234.868.000	305.982.364	458.517.753	649.095.532	801.121.465	959.759.401
 Pasivos						
Obligaciones Financieras	-	80.000.000	64.000.000	48.000.000	32.000.000	16.000.000
Proveedores	-	16.237.800	39.760.811	59.327.316	62.293.682	65.408.366
Cuentas por Pagar	50.000.000	2.372.647	2.372.647	9.466.860	14.125.551	14.831.829
Impuestos por Pagar	-	2.525.004	31.563.686	49.376.168	51.914.553	55.126.688
Obligaciones Laborales	-	2.372.647	9.466.860	14.125.551	14.831.829	15.573.420
Pasivos estimados	-	4.745.293	18.933.720	28.251.103	29.663.658	31.146.841
Anticipos y avances recibidos	-	-	-	-	-	-
Pasivo Total	50.000.000	108.253.391	166.097.723	208.546.998	204.829.273	198.087.144
 Patrimonio						
Capital	190.000.000	190.000.000	190.000.000	190.000.000	190.000.000	190.000.000
Utilidad neta	(5.132.000)	12.860.973	94.691.057	148.128.504	155.743.658	165.380.065
Utilidades acumuladas	-	(5.132.000)	7.728.973	102.420.030	250.548.534	406.292.192
Superávit por valorizaciones	-	-	-	-	-	-
Patrimonio Total	184.868.000	197.728.973	292.420.030	440.548.534	596.292.192	761.672.257
Pasivo y Patrimonio Total	234.868.000	305.982.364	458.517.753	649.095.532	801.121.465	959.759.401

Fuente: Elaboración propia.

Estado de Resultados

Para el año 2018 (año 1), se refleja la venta de 4 meses, debido a que el primer producto final se dio en el mes de septiembre, de allí en adelante se sacará la cosecha de 2.910 k aproximadamente, por la primera adecuación “zona rosa”, en el año 2018 (año 2), se hará otra inversión en adecuaciones “zona girasoles” creando unos estanques que nos permita incrementar la producción, esta se estima que produzca 2.328 kl aprox.

Tabla 15. Estado de Resultados

	E	P	P	P	P	P
Estado de Pérdidas y Ganancias (PyG)	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Ventas Netas	-	139.680.000	557.323.200	831.584.880	873.164.124	916.822.330
Costo de Ventas	-	(86.601.600)	(345.540.384)	(515.582.626)	(541.361.757)	(568.429.845)
Utilidad Bruta	-	53.078.400	211.782.816	316.002.254	331.802.367	348.392.485
Margen Bruto %	n/a	38,0%	38,0%	38,0%	38,0%	38,0%
Gastos Operacionales	(5.132.000)	(15.364.800)	(61.305.552)	(91.474.337)	(96.048.054)	(100.850.456)
EBITDA	(5.132.000)	37.713.600	150.477.264	224.527.918	235.754.313	247.542.029
Margen EBITDA %	n/a	27,0%	27,0%	27,0%	27,0%	27,0%
Depreciaciones, amortizaciones y prov.	-	11.277.609	13.172.508	15.999.896	17.801.987	18.610.539
EBIT	(5.132.000)	26.435.991	137.304.756	208.528.021	217.952.326	228.931.490
Margen EBIT %	n/a	18,9%	24,6%	25,1%	25,0%	25,0%
Ingresos no operacionales	-	13.968	13.968	55.732	83.158	87.316
Gastos Financieros	-	(10.365.582)	(10.365.582)	(8.292.466)	(6.219.349)	(4.146.233)
Diversos, Diferencia en cambio	-	(698.400)	(698.400)	(2.786.616)	(4.157.924)	(4.365.821)
EBT	(5.132.000)	15.385.977	126.254.742	197.504.672	207.658.211	220.506.753
Margen EBT %	n/a	11,0%	22,7%	23,8%	23,8%	24,1%
Impuesto de Renta y Complementarios	-	2.525.004	31.563.686	49.376.168	51.914.553	55.126.688
Utilidad Neta	(5.132.000)	12.860.973	94.691.057	148.128.504	155.743.658	165.380.065
Margen Neto %	n/a	9,2%	17,0%	17,8%	17,8%	18,0%

Fuente: Elaboración propia.

Flujo de caja

Este refleja negativos en los dos primeros años en flujo de caja libre, que fueron compensados con la capitalización y el crédito financiero. A partir del año 2 vemos FCL positivo, permitiendo un equilibrio en la caja de la compañía.

Tabla 16. Flujo de Caja

Flujo de Caja	2017	2018	2019	2020	2021	2022
EBITDA	(5.132.000)	37.713.600	150.477.264	224.527.918	235.754.313	247.542.029
(+/-) Deudores	-	(32.592.000)	(20.849.951)	(26.299.065)	(3.987.051)	(4.186.403)
(+/-) Inversiones	-	-	-	-	-	-
(+/-) Otros deudores	-	(3.826.849)	(11.442.279)	(7.514.019)	(1.139.157)	(1.196.115)
(+/-) Inventarios	-	(59.316.164)	(111.087.313)	(83.856.448)	(12.712.996)	(13.348.646)
(+/-) Gastos pagados por anticipado	-	(382.685)	(1.144.228)	(751.402)	(113.916)	(119.612)
(+/-) Proveedores	-	16.237.800	23.523.011	19.566.505	2.966.366	3.114.684
(+/-) Cuentas por Pagar	50.000.000	(47.627.353)	-	7.094.213	4.658.692	706.278
(+/-) Obligaciones Laborales	-	2.372.647	7.094.213	4.658.692	706.278	741.591
(+/-) Pasivos estimados	-	4.745.293	14.188.427	9.317.383	1.412.555	1.483.183
(+/-) Anticipos y avances recibidos	-	-	-	-	-	-
(+/-) Capital de Trabajo	50.000.000	(120.389.312)	(99.718.120)	(77.784.141)	(8.209.230)	(12.805.040)
(-) Impuestos	-	-	(2.525.004)	(31.563.686)	(49.376.168)	(51.914.553)
(-) Retenciones	-	-	-	-	-	-
(+/-) CapEx	(172.523.900)	(16.761.600)	(5.573.232)	(8.315.849)	(8.731.641)	-
(+/-) Diferidos	-	(977.760)	(3.901.262)	(5.821.094)	(6.112.149)	(6.417.756)
(+/-) Intangibles	-	-	-	-	-	-
Flujo de Caja Libre (FCL)	(127.655.900)	(100.415.072)	38.759.646	101.043.148	163.325.125	176.404.680
Ingresos no operacionales	-	13.968	13.968	55.732	83.158	87.316
Diversos	-	(698.400)	(698.400)	(2.786.616)	(4.157.924)	(4.365.821)
(-) Gastos Financieros	-	(10.365.582)	(10.365.582)	(8.292.466)	(6.219.349)	(4.146.233)
(-) Amortizaciones Deuda Actual	-	-	-	-	-	-
(+) Reperfilamiento Deuda Actual	-	-	-	-	-	-
(+) Nueva Deuda	-	80.000.000	-	-	-	-
(-) Amortizaciones Nueva Deuda	-	-	(16.000.000)	(16.000.000)	(16.000.000)	(16.000.000)
(+) Capitalizaciones	190.000.000	-	-	-	-	-
(+/-) Cambios en el patrimonio	-	-	-	-	-	-
Flujo Financiero	190.000.000	68.949.986	(27.050.014)	(27.023.349)	(26.294.115)	(24.424.737)
Flujo del Periodo	62.344.100	(31.465.086)	11.709.632	74.019.799	137.031.010	151.979.943
Caja Inicial	-	62.344.100	30.879.014	42.588.645	116.608.444	253.639.454
(+) Flujo del Periodo	62.344.100	(31.465.086)	11.709.632	74.019.799	137.031.010	151.979.943
Caja Final	62.344.100	30.879.014	42.588.645	116.608.444	253.639.454	405.619.397

Fuente: Elaboración propia.

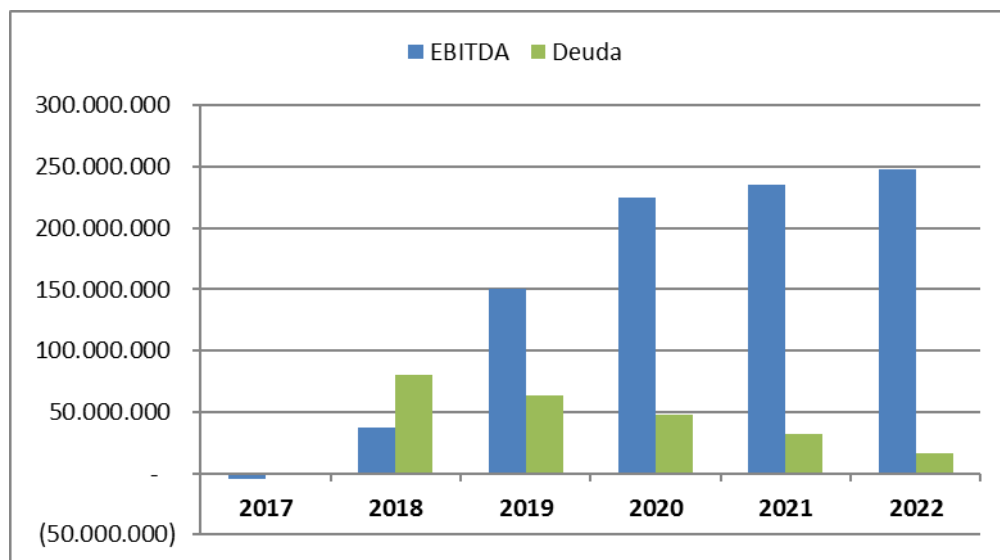
Covenats

Tabla 17. Covenats

<u>Covenats</u>	2017	2018	2019	2020	2021	2022
EBITDA	(5.132.000)	37.713.600	150.477.264	224.527.918	235.754.313	247.542.029
Deuda	-	80.000.000	64.000.000	48.000.000	32.000.000	16.000.000
Intereses	-	10.365.582	10.365.582	8.292.466	6.219.349	4.146.233
Servicio de Deuda (Amortiz + Intereses)	-	10.365.582	26.365.582	24.292.466	22.219.349	20.146.233
Deuda / EBITDA	n/a	2,1x	0,4x	0,2x	0,1x	0,1x
EBITDA / Intereses	n/a	3,6x	14,5x	27,1x	37,9x	59,7x
EBITDA / SD	n/a	3,6x	5,7x	9,2x	10,6x	12,3x

Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Ebitda



Fuente: Elaboración propia.

Tal como se aprecia en la tabla 21 y figura 7, el proyecto genera beneficios a partir del primer año, lo que indica la el éxito del negocio. Los resultados más positivos de aprecian desde el segundo año gracias a la optimización de la capacidad instalada y el aumento de la producción, y las cifras demuestran que la empresa estaría en capacidad de generar a los inversionistas el efectivo esperado

Evaluación financiera

En este apartado de determina el rendimiento financiero de los recursos a invertir, permitiendo establecer qué tan recomendable es el proyecto desde el punto de vista financiero. Para esto se calcula el Valor Presente Neto (V.P.N) y la Tasa Interna de Retorno (T.I.R).

Valor Presente Neto (VPN)

Al Valor Presente Neto se define como el valor monetario resultante de la diferencia existente entre el Valor Presente de los ingresos y egresos, anteriormente calculados en el flujo financiero neto. El caso de este proyecto se ha considerado una tasa de interés de oportunidad del 12%, con esto el VPN representa el valor máximo que los inversionistas estarían dispuestos a pagar por la oportunidad misma de llevar a cabo el proyecto, sin menoscabo de sus utilidades.

Se tiene que:

$$\text{VPN} = \text{VP de los ingresos} - \text{VP de los egresos}$$

Tasa de oportunidad: 12%

$$P = F / (1 + i)^n$$

En donde:

P = Valor presente en el periodo 0

F = Valor futuro que aparece en el flujo

n = Número de periodos transcurridos a partir del año 0.

Se ha calculado el Valor Presente de cada año considerando el valor futuro obtenido en el flujo y considerando una tasa de interés del 12%, obteniendo los resultados de la siguiente tabla.

Tabla 18. Cálculo del Valor Presente Neto

Año	Flujo de Periodo	Valor Presente
0	(190.000.000,00)	(\$ 190.000.000,00)
1	(31.465.086,31)	(\$ 28.093.827,06)
2	11.709.631,63	\$ 9.334.846,64

Año	Flujo de Periodo	Valor Presente
3	74.019.798,57	\$ 52.685.830,57
4	137.031.010,12	\$ 87.085.684,24
5	151.979.942,96	\$ 86.237.501,16
	VPN	\$ 17.250.035,55
	TIR	14,19%

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al cálculo realizado, el proyecto planteado es rentable por cuanto genera un rendimiento superior al 12%, generando una riqueza adicional por valor de \$17.250.035,55 en comparación con la que se obtendría al invertir el dinero y recursos en la alternativa que produce el 12% de rentabilidad. En definitiva, el proyecto se considera recomendable considerando el que VPN presenta cifra en valor positivo.

Tasa Interna de Retorno (TIR)

La Tasa Interna de Retorno es considerada en la evaluación de proyectos, por cuanto es una medida de rentabilidad que indica la capacidad del proyecto para arrojar utilidades, indistintamente de las condiciones del inversionista.

La factibilidad financiera del proyecto es confirmada si la TIR calculada es mayor a la tasa de interés de oportunidad, que para este caso es del 12%.

De acuerdo a los cálculos efectuados, la TIR del proyecto para los 5 años que se han proyectado es del 14,9%, la cual se reinvierte en el mismo proyecto. Esta cifra es mayor a la tasa de interés de oportunidad del 12%, razón por la cual se considera que el proyecto es viable para el inversionista.

Conclusiones

A partir del desarrollo de los objetivos de este trabajo de investigación, se concluye:

A nivel de mercado

La Trucha Arcoíris es la cuarta especie acuícola de mayor importancia en el país, su producción se ha impulsado gracias a la mejora de infraestructura y generación de métodos que permiten mayor eficiencia y competitividad en el mercado. En el país, el 10% de la producción de Trucha Arcoíris es destinada a mercados internacionales como Estados Unidos y Alemania.

El departamento de Santander ocupa en quinto lugar en producción de Trucha Arcoíris a nivel nacional, ubicándose por debajo de departamentos como Antioquia, Cundinamarca, Tolima y Huila, siendo su producción inferior a 200 toneladas anuales, lo que le da una participación el 6% del mercado colombiano.

A pesar de que el municipio de Aratoca actualmente no se destaca por la producción de Trucha Arcoíris, sus condiciones climáticas y recursos hídricos se presentan como factores a favor de este tipo de explotación acuícola, ya que cuenta con caudales permanentes de 7 quebradas importantes, más otros que se forman en temporadas de lluvias, sumado a las características climáticas de este territorio, con temperaturas ambientales deseables para el cultivo de este pez. Además, el cultivo de Trucha Arcíris trae consigo un impacto ambiental menor al de otras producciones pecuarias desarrolladas en Aratoca tales como la cría de ganado, para lo que se demandan amplias extensiones de tierra y la degradación de flora y fauna natural.

Si bien el mercado de Trucha Arcoíris no se presenta en mayor desarrollo para el municipio de Aratoca, la producción resultante de este proyecto puede destinarse a abastecer las demandas en el la ciudad de Bucaramanga y municipios cercanos, considerando la cercanía con la capital del departamento y el acceso por vía terrestre.

A nivel técnico

Este proyecto se ha diseñado en dos zonas de producción denominados Rosas y Girasoles. La primera zona comenzará su producción a partir del primer año, mientras que la segunda zona empezará su producción a partir el año 2 considerando los mayores trabajos que demanda en adecuación e inversión.

Para la producción escalonada proyectada, de 11.640 kg en el primer año y 244.440 en el quinto año, y de acuerdo a los parámetros técnicos que exige la producción de Trucha Arcoíris, en este proyecto se ha considerado la construcción de 10 estanques para las diferentes fases de producción: Alevinos, Juveniles I, Juveniles II, engorde.

Considerando los aspectos técnicos de la producción de Trucha Arcoíris, se ha estimado una pérdida de 3% en alevines, teniendo en cuenta los parámetros generales de mortalidad que se presentan en este tipo de explotaciones bajo los manejos técnicos adecuados.

A nivel económico y financiero

La comercialización de la trucha se ha proyectado con un peso final de 300 gr, parámetro que se ajusta a la demanda del mercado a favor del tamaño del pescado. La producción total en kilos pasará de 11.640 en el primer año, a 244.000 en el quinto año; lo que será posible gracias a que la producción se dividirá en dos zonas, con inversiones paulatinas que permitirán optimizar el uso de los recursos e instalaciones.

El precio de venta para la comercialización de la trucha será de COP \$12.000 en el año 1, con un IPC del 5% en años posteriores, llegando a COP \$14.586 en el año 5. Esto permitirá unas ventas netas de COP \$53.078.400 en el primer año, y de COP \$348.392.485 en el quinto año.

En el Balance General se reflejó la capitalización de los socios por valor de COP \$190.000.000, proyectados en el primer para la adquisición de activos tales como terrenos, construcciones, quipos, maquinaria y herramienta. En el segundo año se estimaron inversiones en factores de producción tales como la compra de alevinos, su alimentación y otros gastos de operación. Es de resaltar que inventario fue el rubro más representativo del Balance General, considerando que la Trucha Arcoíris requiere de 8 meses de cuidado para poder ser comercializada.

En el Estado de Resultados, para el primer año se reflejan ventas en los últimos 4 meses, respetando el ciclo productivo de la Trucha (8 meses de crianza y engorde), con una cosecha inicial de 2.910 kg. Para los años posteriores se refleja la habilitación de la segunda zona de producción, permitiendo que el margen neto pasara de 9,2% en el primer año, a 18,0% en el quinto año.

En el Flujo de Caja Libre proyectado se reflejaron resultados negativos en los dos primeros años, los cuales son compensados con la capitalización y el crédito financiero por COP \$80.000.000. A partir del año 3 el Flujo de Caja Libre presenta resultados positivos para la empresa.

De acuerdo a la proyección del EBITDA, el proyecto de Trucha Arcoíris genera beneficios a partir del primer año, y desde el segundo año estos se ven notablemente aumentados gracias a la puesta en marcha y funcionamiento de la segunda zona de producción.

El Valor Presente Neto calculado para el final de la proyección a 5 años, arrojó una riqueza adicional de COP \$17.250.035,55 en comparación con la que los inversionistas obtendrían al invertir sus recursos en otra alternativa con 12% de rentabilidad anual. Con esto, el desarrollo de este proyecto de cultivo de Trucha Arcoíris en Aratoca se considera recomendable, teniendo en cuenta el valor positivo del Valor Neto Actual.

La Tasa Interna de Retorno para los cinco años proyectados en este proyecto de Trucha Arcoíris en Aratoca, fue del 14,9%, cifra que supera la tasa de interés de oportunidad del 12%. Con esto, se confirma la viabilidad del proyecto para los inversionistas.

Bibliografía

- Acevedo, A. G. (2008). Estudio y análisis organizacional para la conformación y operación de cadena productiva de trucha arcoíris (*Oncorichus Miikys*) en el municipio de Chinavita, Boyacá. (*Trabajo de grado*). Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Facultad de Ciencias Administrativas, Garago.
- Antamina. (2010). *Manual de crianza de la trucha*. Recuperado de <http://www.gbcbiotech.com/genomicaypesca/documentos/peces/trucha/Manual%20de%20crianza%20truchas.pdf>
- Arbeláez, M. C. (2011). *El sector piscícola se destaca por su potencial exportador y desarrollo tecnológico*. Recuperado de Huila.gov.co: <http://huila.gov.co/documentos/agricultura/CADENAS%20PRODUCTIVAS/INFORME%20DE%20GESTION%20PISCICULTURA%202011.pdf>
- Arboleda, A. (2009). Estudio de la viabilidad del plan de negocios para un proyecto piscícola rentable en el Valle del Cauca. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias Económicas Administrativas, Bogotá, D.C.
- Aunap. (2014). Plan Nacional para el Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Colombia - PlaNDAS. Bogotá, D.C.: Autoridad Nacional de Pesca y Acuicultura - AUNAP, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO.
- Aunap. (27 de junio de 2016). *Santander con potencial acuícola*. Recuperado de Aunap-gov.co: <http://www.aunap.gov.co/santander-con-potencial-acuicola/>
- AUNAP. (s.f.). Recuperado de <http://www.aunap.gov.co/aunap/>.
- AUNAP-FAO. (2013). Diagnostico de la acuicultura en Colombia.
- Cely, T. L. (2012). Estudio de prefactibilidad para la creación de una empresa acuícola de especies de agua dulce, en clima templado o cálido. (*Trabajo de grado*). Universidad EAN, Especialización en Administración Financiera, Bogotá, D.C.
- Colombia, Presidencia de la República. (18 de diciembre de 1974). Decreto 2811 de 1974; por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. *Diario Oficial No. 34.243*. Bogotá, D.C.

- Corredor, P. J. (31 de mayo de 2016). Plan de Desarrollo Municipal de Aratoca, Santander. *Acuerdo Muniipal No. 011; por medio del cual se adopta el Plan de Desarrollo "Por el cambio de Aratica, 2016-2019"*. Aratoca, Santander: Alcaldía Municipal de Aratoca, Concejo Municipal.
- Cristiano, I. M. (2011). Factibilidad para la creación de una empresa dedicada a procesar y comercializar filete de pescado listo para el consumo, en la ciudad de Bogotá. (*Trabajo de grado*). Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2014). Cultivo de la tilapia roja en estanques de tierra, fuente de proteína animal de excelente calidad. *Boletín mensual, Insumos y Factores Asociados a la Producción Agropecuaria*(21). Bogotá, D.C.
- Ecured. (2012). *Trucha Arcoíris*. Obtenido de Ecured.cu: https://www.ecured.cu/Trucha_arcoiris
- Escobar, E. A., & Gó, e. H. (2001). Fundamentos de acuicultura continental. En m. d. rural.
- FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2014). *Manual práctico para el cultivo de la Trucha Arcoíris*. Guatemala: FAO.
- FAO. (2003). *Acuicultura: principales conceptos y definiciones*. Obtenido de Fao.org: <http://www.fao.org/spanish/newsroom/focus/2003/aquaculture-defs.htm>
- García, F. A., & Gordillo, B. (2006). Estudio de factibilidad para el mintaje de una granja productora de alevinos de Yamú (*Brycon siebedthale*) en el municipio de San Martín, departamento del Meta, Colombia. (*Trabajo de grado*). Universidad de La Salle, Facultad de Administración de Empresas Agropecuarias, Bogotá, D.C.
- Guerrero, S. M., Díaz, M. H., & Ramos, I. (2009). Proyecto de inversión psíquica. (*Trabajo de grado*). Universidad del Pueblo, Facultad de Ciencias Biológicas y Agronómicas, Bucaramanga.
- INVIMA. (2017). Obtenido de <https://www.invima.gov.co/nuestra-entidad/antecedentes-historicos.html>.
- León, J. I. (2003). *Manual de truchicultura*. Caracas: Ministerio de Agricultura de Venezuela, Oficina Nacional de Pesca.

- Lopez, F. J., Buitrago, M., & Reyes, J. F. (2007). Viabilidad de una truchificadora como alternativa de producción sostenible en la zona del Páramo de Letras, Caldas y Tolima, Colombia. *Vet.zootec*, 1(2), 30-42.
- Mancilla, C. M., & Cáceres, J. (2012). Factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de tilapia roja ubicada en la granja de guatiguara, municipio de Pie de Cuesta, departamento de Santander. (*Trabajo de grado*). Universidad Industrial de Santander, Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia, Bucaramanga.
- Martínez, C., & Valencia, L. (2016). Viabilidad y factibilidad de una empresa piscícola en el municipio de Dosquebradas, Risaralda. (*Trabajo de grado*). Universidad Tecnológica de Pereira, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Pereira.
- Merino, M. C., Bonilla, S. P., & Bages, F. (2013). Diagnóstico del estado de la acuicultura en Colombia. Bogotá, D.C.: Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca - Aunad.
- Minigricultura. (23 de febrero de 2016). *Colombia se afianza como el segundo exportador de trucha y tilapia a Estados Unidos*. Recuperado de <https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/colombia-se-afianza-como-exportador-de-trucha-y-tilapia.aspx>
- Navarrete, O. (2006). *Acuicultura*. Recuperado de <http://oneproceso.webcindario.com/Acuicultura.pdf>
- Parrado, Y. A. (2012). Historia de la acuicultura en Colombia. *Revista AcuaTIC*(37), 60-77.
- Procolombia. (2014). *Inversión en el sector de la acuicultura*. Recuperado de <http://inviertaencolombia.com.co/ACUICULTURA2016.pdf>
- Quiñones, J. E. (2014). *Análisis de la cadena agroalimentaria de la trucha en Colombia*. Bogotá, D.C.: Universidad de La Salle, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa de Administración de Empresas Agropecuarias.
- Redacción Agropecuaria. (2016). *Santander puede convertirse en una potencia acuícola del país: Aunap*. Recuperado de Vanguardia.com: <http://www.vanguardia.com/economia/local/363779-santander-puede-convertirse-en-una-potencia-acuicola-del-pais-aunap>

Ruiz, J. I. (2012). *Metodología de la investigación cualitativa*. Bilbao: Universidad de Deusto.

Sánchez, J. (2009). *Biología de la alimentación de la trucha común*. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.

Santander, Asamblea Departamental. (2012). *Ordenanza No. 013 del 23 de abril de 2012*. Bucaramanga.

SEPEC. (s.f.). *Desembarco Anual IINPA*. Recuperado de <http://sepec.aunap.gov.co/DesembarcoAnualIINPA>.

Strauss, A., & Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Medellín: Universidad de Antioquia.